

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace
The Family House - The House Water Plumbing
and Sewerage Plumbing

Student:

Aleš Fidler

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání bakalářské práce

Student:

Aleš Fidler

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607R040 Prostorové staveb

Téma:

Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace
The Family House - The House Water Plumbing and Sewerage Plumbing

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provádění stavby, návrh zdravotně-technických instalací.

1. Souhrnná technická zpráva, teoretická část

2. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)

3. Situace

4. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace :

A) Projekt vnitřního vodovodu:

1. technická zpráva

• bilance studené a teplé potřeby vody

• dimenzování rozvodů VV

2. výkresová část

B) Projekt vnitřní kanalizace:

1. technická zpráva

• bilance splaškových a dešťových vod

• dimenzování rozvodů VK

2. výkresová část

Rozsah práce: dle směrnice děkanky č. 7/2011 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 734301 Obytné budovy 2004

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

Vyhláška MMR č. 369/2001 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-4 2010

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace 2006


ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektová montáž 2002
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody-Navrhování a projektování 06
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
ČSN EN 12 831 Teplené soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Čihlár, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012


Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji své vedoucí bakalářské práce Ing. Petře Týmové, Ph.D., konzultantu Ing. Radku Fabiánovi a celému kolektivu Vysoké školy báňské, kteří nám studentům po čtyři roky trpělivě předávali své znalosti a zkušenosti.

Děkuji své ženě a rodině za podporu a kterou mě během celého studia poskytl.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Současná doba klade stále vyšší požadavky na návrh a kvalitu realizovaných staveb.

Legislativa ČR průběžně reaguje na tuto skutečnost zpřísnováním svých požadavků na výstavbu a tím omezuje negativní vliv člověka na okolní krajinu.

S tím přímo souvisí dnešní moderní trend v navrhování a realizaci staveb, zaměřený na úsporu energií, na vytvoření tepelné a vnitřní pohody a na udržitelnost životního prostředí.

Odborná část mé bakalářské práce se zabývá úsporou pitné vody využitím dešťových vod a vsakováním přebytků v místě rodinného domu.

ANNOTATION OF THE BACHELOR WORK

The present time places increasing requirements on the design and quality of completed construction.

The laws of ČR continuously respond to this fact by tightening the requirements for the construction, thus reducing the negative human impact on the environmental.

Today modern trend directly related with the design and civil construction, and is aimed at saving energy, heat and on to create inner comfort and environmental sustainability.

Technical part of my bachelor work is concerned with saving water by using rainwater and his infiltration of her surpluses near the family home..

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Seznam použitého značení:	11
1. ÚVOD	12
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	13
2.1. Identifikace stavby	14
2.2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích.....	15
2.3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu 15	
2.4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	15
2.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	15
2.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace	16
2.7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území.....	16
2.8. Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby	16
2.9. Orientační hodnota stavby	16
3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	17
Stavební řešení	17
3.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	18
3.1.1. Zhodnocení polohy a stavu staveniště	18
3.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby	18
3.1.3. Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch.....	18
3.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu	19
3.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury	19
3.1.6. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany.....	20
3.1.7. Bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací.....	20
3.1.8. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení	20
3.1.9. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby	20
3.1.10. Členění stavby	21

3.1.11.	Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace	21
3.1.12.	Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	21
3.2.	Mechanická odolnost a stabilita	21
3.3.	Požární bezpečnost.....	21
3.4.	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.....	22
3.5.	Bezpečnost při užívání	22
3.6.	Ochrana proti hluku.....	22
3.7.	Úspora energie a ochrana tepla	22
3.8.	Splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov	23
3.9.	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	23
3.10.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	24
3.11.	Ochrana obyvatelstva	24
4.	Technická zpráva ZTI Vnitřní kanalizace.....	25
4.1.	Popis objektu.....	26
4.2.	Parametry a návrhové údaje	26
4.3.	Zemní práce.....	27
4.4.	Kanalizační přípojka	28
4.5.	Vnitřní kanalizace	28
4.5.1.	Svodné potrubí.....	28
4.5.2.	Splaškové připojovací, odpadní a větrací potrubí	29
4.6.	Dešťová kanalizace	29
4.6.1.	Dešťové odpadní potrubí	29
4.6.2.	Podokapní střešní žlab	29
4.6.3.	Návrh svislého dešťového odpadu.....	30
4.6.4.	Návrh dešťového svodného potrubí.....	30
4.7.	Nádrž na jímání dešťových vod	30
4.7.1.	Stanovení celkové spotřeby vody:	30
4.7.2.	Stanovení spotřeby užitkové vody:.....	30
4.7.3.	Nádrž na jímání dešťových vod.....	31
4.8.	Vsakovací zařízení	31
4.9.	Kotvení	32

4.10.	Dimenzování potrubí	32
4.11.	Materiály.....	32
4.12.	Zkoušení vnitřní kanalizace	33
5.	TECHNICKÁ ZPRÁVA Vnitřní vodovod a vodovodní přípojka.....	34
5.1.	Úvod	35
5.2.	Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové, popis měření odběru vody a její požadované úpravy.....	35
5.3.	Popis tlakových poměrů vodovodu, popis čerpacích a posilovacích zařízení	36
5.4.	Popis technického řešení vodovodu	36
5.4.1.	Vodovodní přípojka	36
5.4.2.	Vnitřní vodovod.....	36
5.5.	PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY	37
5.5.1.	Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku.....	37
5.6.	Zařizovací předměty.....	37
5.7.	Dimenzování potrubních rozvodů	38
5.8.	Ochrana proti znečištění	38
5.9.	Izolace	38
5.10.	Zkoušení	38
6.	Závěr	39
7.	Seznam použitých zdrojů	40
8.	Seznam výkresů	43
9.	Seznam příloh	44

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ:

DR	dokumentace realizační
ÚP	územní plán
HPV	hladina podzemní vody
S-JSTK	souřadnicový systém
AN	akumulační nádrž
SV	studená voda
TV	teplá voda
NN	nízké napětí
1.NP	první nadzemní podlaží
2.NP	druhé nadzemní podlaží
m. n. m.	metrů nad mořem
B.p.v.	Balt po vyrovnání
SO	stavební soubor

Ostatní značení je zřetelně popsáno v textu a u řešených výpočtů.

1. ÚVOD

Bakalářskou práci na téma Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace jsem zpracoval v požadovaném rozsahu odborné části projektu a projektu pro provádění stavby [2]. Rodinný dům jsem navrhl pro potřeby bakalářské práce.

Dům jsem navrhl zděný, dvoupodlažní se sedlovou střechou. Dům je určený pro trvalé rodinné bydlení. Rodinný dům jsem navrhl v souladu s požadavky vyhlášky [3].

Pro lepší hospodaření s dešťovými vodami a v souladu s platnou legislativou [4] jsem navrhl podzemní sběrnou nádrž a vsakovací zařízení.

Jímanou dešťovou vodu z nádrže jsem navrhl využívat pro potřeby užitkové vody. Pro její využití jsem navrhl samostatný rozvod s ochranou doplňované pitné vody v souladu s platnou legislativou [13].

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Název : Rodinný dům - Stavební řešení

Stupeň dokumentace: DR

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: 4

2.1. Identifikace stavby

Stavba:	Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace
Místo stavby:	Orlová - Lutyně,
Parcela číslo:	4003
Katastr. území:	Orlová 663824
Objednavatel:	VŠB - Technická univerzita Ostrava Fakulta stavební (FAST), 229 – Katedra prostředí staveb a TZB Ludvíka Podéště 1875/17 708 33 Ostrava – Poruba
IČO:	61989100
Statutární zástupce:	Prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.
Zhotovitel:	dle výběru objednavatele
Stupeň dok.:	DR
Projektant:	Aleš Fidler 17.listopadu 435 73514 Orlová-Lutyně

Rodinný dům je navržen pro potřeby bakalářské práce. Dům je situován na území určeném k trvalému bydlení, v blízkosti nákupního centra. Občanská vybavenost je na dosah pěší chůzí, občanská vybavenost je dostupná v centru města Orlová.

Dům je navržen zděný, dvoupodlažní se sedlovou střechou a respektuje architektonické danosti okolí. Barevnost fasád je zřejmá z pohledů, bude však upřesněna při realizaci stavby po konzultaci se stavebníkem.

Dům je určený pro trvalé rodinné bydlení [15].

2.2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích

Vlastník parcely: Aleš Fidler, 17.listopadu , Orlová-Lutyně, 735 14

Druh pozemku: Zahrada

Výměra: 1 200 m³

Omezení vlastnického práva: bez omezení

Parcela číslo 4000/2 se nachází v Karvinské plošině, která součástí Ostravské pánve.

Podloží je tvořeno kromě karbonu, třetihorními sedimenty mořského miocénu, ve vývoji jílovců, slínovců, písků a štěrků.

Parcela byla doposud využívána jako zahrada

2.3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Na stavební parcele bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku. Střední radonový index pozemku je 30,0 kBq/m³. Pozemek je zařazen do kategorie s nízkým radonovým indexem a protiradonová opatření nejsou nutná.

Rodinný dům je jednoduchou stavbu, geologický ani hydrogeologický průzkum nebyl proveden. Geologické poměry budou zhodnoceny při provádění zemních prací pro založení stavby.

Pozemek je rovinného charakteru. Ze severozápadní strany probíhá kolem zájmového území obslužná komunikace na ulici 17. listopadu. V blízkém dosahu budoucí stavby jsou k dispozici veřejné rozvody inženýrských sítí, na které bude stavba napojena. Jde zejména o kabelový rozvod NN, jednotnou kanalizaci, veřejný vodovod a rozvod plynu.

2.4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Při realizaci kanalizační a vodovodní přípojky dodržet všeobecné podmínky pro provádění zemních prací v blízkosti kabelů PVTs, které jsou nedílnou součástí stavebního povolení.

2.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Rodinný dům je navržen v souladu s platnou legislativou [1], [3].

2.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace

Parcela je v ÚP města Orlová zahrnut do ploch s plánovanou obytnou zástavbou, jako plocha pro bydlení individuální - v rodinných domech .

2.7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Pozemek je volný, travnatý, bez vzrostlé zeleně a jakýchkoliv stavebních objektů. Na staveništi nejsou umístěny žádné objekty.

Území nad kanalizací v šířce 0,75 m od osy potrubí na obě strany nesmí být zastavěné, ani osázené stromy.

Na pozemku nad vodovodní přípojkou je ochranné pásmo o šířce 4 m (2 m na každou stranu osy potrubí) které nesmí být zastavěno.

Ochranná pásma inženýrských sítí jsou zakotvena ve stavebním povolení a vyjádření jednotlivých správců a budou respektována. Přeložky inženýrských sítí není nutno provádět.

O zahájení stavebních prací je nutno informovat Magistrát města Orlové - Odbor územního plánování a stavebního řádu [1]. Při realizaci je nutno respektovat požadavky kontrol vyplývající ze stavebního povolení.

2.8. Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládaná doba výstavby 8 měsíců.

2.9. Orientační hodnota stavby

Orientační odhad stavby je 2 850 000,- Kč

3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavební řešení

Název : Rodinný dům - Stavební řešení

Stupeň dokumentace: DR

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **9**

3.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

3.1.1. Zhodnocení polohy a stavu staveniště

Staveniště je rovinného charakteru. Ze severozápadní strany probíhá kolem zájmového území obslužná ulice 17.listopadu.

V blízkém dosahu budoucí stavby, viz výkres 01, jsou k dispozici veřejné rozvody inženýrských sítí, na které bude stavba napojena. Jde zejména o podzemní kabelový rozvod NN, jednotnou stokovou kanalizaci, veřejný vodovod a rozvod plynu.

3.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby

Rodinný dům je navržen pro potřeby bakalářské práce. Dům je situován na území určeném k trvalému bydlení, v blízkosti nákupního centra. Občanská vybavenost je na dosah pěší chůzí, občanská vybavenost je dostupná v centru města Orlová a v městské čtvrti Orlová-Lutyně.

Dům je zděný, dvoupodlažní se sedlovou střechou a respektuje architektonické danosti okolí. Barevnost fasád je zřejmá z pohledů, bude však upřesněna při realizaci stavby, po konzultaci se stavebníkem.

Dům je určený pro trvalé rodinné bydlení.

3.1.3. Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch

Stavbu založit na základových betonových pásech z betonu prostého C 12/15. Pásky založit na úrovni základové spáry -1,180 m . HPV -4,000 m.

Svislé jednovrstvé obvodové nosné zdivo z cihel POROTHERM 44 P+D zdít na maltu POROTHERM TM. Koncové cihly v ostění a parapetu provést z cihel POROTHERM 44 K EKO+ a POROTHERM 44 ½ K EKO+ s vlepenou izolací XPS 200 x 40 mm.

Vnitřní jednovrstvé nosné zdivo z cihel POROTHERM 250 P+D zdít na maltu MVC 10.

Vodorovné konstrukce, tvořené keramickými vložkami MIAKO, uložit na systémové nosníky POROTHERM POT.

Schodiště provést železobetonové s monolitickou deskou a s prefabrikáty jednotlivých schodišťových stupňů.

Vodorovnou hydroizolaci proti vodě a zemní vlhkosti, uložit na podkladním betonu (viz výkres 06). Vytvořit ji ze dvou vrstev lepenky (Sklobit, IPA apod.) a tří vrstev asfaltového nátěru.

Tepelnou izolaci stropu a střechy nad 2.NP řešit v konstrukčních vrstvách stropu a střechy tepelnou izolací ROCKWOOL AIRROCK (viz výkres 06).

Vnější omítky provést hladké. Vnitřní omítky štukové, v barvě bílé nebo dle přání stavebníka, nátěry dle technologií výrobců výplní otvorů.

V koupelně a WC provést keramické obklady stěn na výšku 1 500 mm dle výběru stavebníka. Obklad kuchyňské linky provést keramickým obkladem na od 800 mm do výšky 1 500 mm. Dlažby provést keramické dle výběru stavebníka.

Tam kde nejsou použity dlažby, položit laminátové plovoucí podlahy.

Oplechování komínů, střešního vikýře, okenních parapetů, žlaby a dešťových svodů provést z pozinkovaného plechu opatřeného ochranným nátěrem.

Zařizovací předměty pro instalaci si vybere stavebník při realizaci. Projekt řeší pouze možnosti jejich umístění a napojení na TZB.

Vnitřní kanalizaci je navržena v souladu s ČSN EN 12056-2, systém I - Systém s jediným odpadním potrubím a s částečně plněnými přípojovacími potrubími (50%).

3.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek je rovinného charakteru. Ze severozápadní a severovýchodní strany probíhá kolem zájmového území obslužná komunikace 17. listopadu, na kterou bude rodinný dům napojen.

V blízkosti stavební parcely jsou k dispozici veřejné rozvody inženýrských sítí, na které bude stavba napojena. Jde zejména o kabelový rozvod NN, jednotnou splaškovou kanalizaci, veřejný vodovod a rozvod plynu.

Napojení na elektrickou síť 3+N+PE ~50Hz, 400V, TN – C provést ze sloupu stávajícího vedení NN AlFe 4×16 umístěného na pozemku parcelní číslo 4000/62. Napojení na stávající elektrickou síť bude provedeno kabelem CYKY 4B×10. Kabelové vedení pro napojení na elektrickou síť bude vedeno v zemi.

3.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury

Pozemek je napojen obslužnou komunikací na ulici 17. listopadu.

Stavební pozemek se nachází na hranici poklesové kotliny označeném B₁ v Územním plánu Orlové, tedy jako území v předpokládaném vlivu možného využití zásob uhlí v 18. kře

DP Doubrava. Zajištění rodinného domu proti účinkům poddolování [14] není předmětem zadání projektu.

Stanovení radonového indexu na stavebním pozemku ve smyslu vyhlášky [5]. není předmětem zadání.

3.1.6. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Stavba nebude produkovat škodliviny znečišťující životní prostředí. Plynový kotel zajistí vytápění a přípravu TV. Splaškové vody svěst do jednotné kanalizace která je ve správě SmVaK a.s.. Dešťové srážky jímat v podzemní sběrné nádrži 6,5 m³ pro jejich následné využití. Přeliv ze sběrné nádrže svěst do zasakovací jímky 40 m³ umístěné na stavební parcele. Pevný odpad bude likvidován v rámci odpadového hospodářství města.

3.1.7. Bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací není předmětem projektu.

3.1.8. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení

Na stavební parcele bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku [5].

Protože jde o jednoduchou stavbu, geologický ani hydrogeologický průzkum nebyl proveden. Geologické poměry zhodnotit při provádění zemních prací pro založení stavby.

Z hlediska posouzení vsakování srážkových vod je rodinný dům nenáročnou stavbou s redukováným půdorysným průmětem odvodňované plochy $A_{\text{red}} < 200 \text{ m}^2$.

3.1.9. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby

Údaje pro vytýčení jsou uvedeny na situaci – výkres č. 01.

Výškový systém B.p.v.; 0,000 m \equiv 275,250 m n.m.

Geodetický referenční polohový a výškový bod [27]:

Nivelační pořad:	Ge6 Dolní Lutyně-Havířov
Nivelační bod:	Ge6-10
Místopisný popis:	Horní Lutyně, dům č.435
Nadmořská výška B.p.v.;	275,543 m
Souřadnice S-JSTK	y= 458 806 m
	x=1 098 557 m

3.1.10. Členění stavby

S ohledem na to že se jedná o jednoduchou stavbu, objekt není členěn na samostatné stavební SO.

3.1.11. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace

Stavba rodinného domu po dokončení nebude mít vliv na okolní pozemky. Pro eliminaci vlivu při výstavbě, práce neprovádět v nočních hodinách ani o sobotách a svátcích.

Komunikaci čistit vždy po výjezdu motorových vozidel ze staveniště.

Stavební odpad bude tříděn a pravidelně odvážen na vymezenou skládku.

Vsakovací zařízení zřídit až po dokončení hrubých terénních úprav nebo uvést do provozu až po dokončení stavebních prací, které mohou způsobit kontaminaci vsakovací plochy.

3.1.12. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Veškeré stavební práce provést v souladu s [7]. Všechny stavební a montážní práce provést oprávněnými firmami a ukončit revizemi a tlakovými zkouškami dle příslušné legislativy a norem.

3.2. Mechanická odolnost a stabilita

Rodinný dům je jednoduchou stavbu, založenou v jednoduchých základových podmínkách. Hlavní nosná konstrukce rodinného domu je navržena dle tabulkových hodnot výrobců materiálů. Proto konstrukce nebyly zvlášť posuzovány na mezní stav únosnosti ani použitelnosti.

3.3. Požární bezpečnost

Obvodové a nosné zdivo systému POROTHERM [30], Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé, Požární odolnost: REI 180 DP1[31], [32]

Odpadní trubky a tvarovky, třída reakce na oheň: B2.

Potrubí izolovat vláknitou izolací (např. ROCKWOOL FLEXROCK), třída reakce na oheň: A

3.4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Navržené stavební výrobky jsou vhodné pro konstrukce budov a plní základní legislativní požadavky [37].

3.5. Bezpečnost při užívání

Pozemek řádně oplotit. Pro užívání rodinného domu nejsou stanoveny žádné mimořádné bezpečnostní požadavky nad rámec platné legislativy.

3.6. Ochrana proti hluku

Nosné stěny i příčky provést s omítkou, která zlepšuje vzduchovou neprůzvučnost stěn.

Posouzení neprůzvučnosti navržené obvodové zdi [33]:

Objemová hmotnost

Vnější stěna z cihel	Objemová hmotnost cihel [kg/m ³]	Tloušťka stěny včetně omítek [mm]	Plošná hmotnost stěny vč. omítek [kg/m ²]	Vážena labor. neprůzvučnost R_w [dB]
POROTHERM 44 P+D	750 - 790	485	371	49

Posouzení neprůzvučnosti navržené dělící zdi mezi sociálním zařízením a ložnicí:

Stěna z cihel	Objemová hmotnost cihel [kg/m ³]	Tloušťka stěny včetně omítek [mm]	Plošná hmotnost stěny vč. omítek [kg/m ²]	Vážena labor. neprůzvučnost R_w [dB]
POROTHERM 19 AKU	980	220	245	52

Vypočtená hodnota zvukové neprůzvučnosti $R'_w = R_w + k = 52 - 2 = 50$ dB

Požadovaná hodnota zvukové neprůzvučnosti $R'_{w,p}$ dle ČSN [33] je 42 dB.

$R'_{w,p} < R'_w$... POŽADAVEK JE SPLNĚN

Kanalizační potrubí chránit proti hluku kotvením s pryžovými objímkami do plastových hmoždinek.

3.7. Úspora energie a ochrana tepla

Základy zvenčí přiizolovat 100 mm XPS.

Obvodové zdivo provést ze zdiva POROTHERM 44 P+D a POROTHERM 44 K EKO+.

Tepelnou izolaci v 2. NP provést izolací ROCKWOOL AIRROCK.

Rozvody vody izolovat proti orosení a ochlazení pomocí ROCKWOOL FLEXROCK.

3.8. Splnění požadavků na energetickou náročnost budov

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Posouzení bylo provedeno pomocí programu Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software a posouzení dle ČSN 730540 viz Příloha č. II. Navržené konstrukce splňují normové požadavky [38].

a) Stanovení celkové energetické spotřeby stavby

Bilance spotřeby vody

• Průměrná denní potřeba vody Q_p	653,42 l/den
• Maximální denní potřeba vody Q_m	816,78 l/den
• Maximální hodinová potřeba vody Q_h	68,06 l/hod
• Maximální roční potřeba vody Q_r	238,50 m ³ /rok

Bilance spotřeby elektrické energie

• Celkový instalovaný soudobý příkon	20,19 kW
--------------------------------------	----------

Bilance spotřeby plynu:

• Maximální odběr zemního plynu	3,2 Nm ³ /hod
• Roční spotřeba plynu	2480 Nm ³ /rok
• Redukovaná spotřeba pro celý dům	3,15 Nm ³ /hod

3.9. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Navržený rodinný dům nevyhovuje požadavkům pro bezbariérové užívání [39] protože se netýká zadání bakalářské práce.

3.10. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Na stavební parcele bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku. Střední radonový index pozemku je $30,0 \text{ kBq/m}^3$. Pozemek je zařazen do kategorie s nízkým radonovým indexem a protiradonová opatření nejsou navržena.

Hranice podzemní vody je $-4,000 \text{ m}$ a je pod úrovní založení stavby.

Stavba bude dotčena ochrannými pásmy vyplývajícím z platné legislativy ČR, ÚP a ze stavebního povolení.

Stavbou nebudou dotčeny žádné památné stromy, les ani vodní zdroje.

Ochranná a bezpečnostní pásma vodovodních řádů a kanalizace dle zákona [40].

Ochranná a bezpečnostní pásma energetických zařízení jsou stanovena zákonem [41] respektive zákonem [42] o podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Ochranné pásmo ve smyslu zákona [43] o elektronických komunikacích, bude dodrženo.

3.11. Ochrana obyvatelstva

Před zahájením staveniště řádně vytýčit a označit. Vstup na stavbu označit bezpečnostními tabulemi se zákazem vstupu nepovoleným osobám.

4. Technická zpráva ZTI

Vnitřní kanalizace

Název : **Rodinný dům - Kanalizační přípojka
a vnitřní kanalizace**

Stupeň dokumentace: DR

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: 9

4.1. Popis objektu

Předmětem projektu je realizační dokumentace kanalizační přípojky a vnitřní kanalizace rodinného domu na v Orlové na ulici 17. listopadu, v rozsahu požadavků legislativních požadavků [2] a dle zadání bakalářských prací.

Navržený rodinný dům slouží pro ubytování a je tvořen dvěma NP.

Energie dostupné v rodinném domě: voda, plyn a elektřina.

Podkladem pro vypracování je zadání a situace – výkres 01 s vyznačenými inženýrskými sítěmi.

Při provádění stavby dodržet podmínky obecního / městského úřadu, stavebního úřadu a zásady bezpečnosti práce.

Vnitřní kanalizace slouží k odvedení veškerých odpadních vod z budovy a k odvedení nevyužitých dešťových srážek objektu do stokové sítě jednotné kanalizace DN 300 na ulici 17. listopadu.

Napojení provést podle zvyklosti provozovatele kanalizace v místě stavby přípojky. Výšku zaústění kanalizace upřesní provozovatel kanalizace.

Území nad kanalizací v šířce 0,75 m od osy potrubí na obě strany nesmí být zastavěné, ani osázené stromy.

Pro lepší hospodaření s dešťovými vodami je navržena sběrná nádrž 6,5 m³. Tyto vody budou využity pro:

- splachování toalet
- praní prádla
- jako užitková v technickém zázemí
- zalévání zahrady
- hospodářská zvířata
- mytí auta

4.2. Parametry a návrhové údaje

Podzemní podlaží:	0
Nadzemní podlaží:	2
Bytové jednotky:	1
Výpočtové odtoky:	system I
Odtokový součinitel:	0,5 (nepravidelné používání)

Odpadní potrubí:	2 (odbočky s velkým úhlem odbočení)
Svodné potrubí:	1 (sklon 4-7 %; stupeň plnění 0,5)
Intenzita deště:	0,030 l/s/ha
Součinitel bezpečnosti.žlabů:	1

4.3. Zemní práce

Pro přípojky a ostatní potrubí uložené v zemi hloubit rýhy o šířce dna cca 700 mm. Při provádění dodržovat zásady bezpečnosti práce.

Výkopy o hloubce větší než 1,5 pažit příložným pažením. Výkopy ohradit a označit. Případnou podzemní vodu z výkopů odčerpávat. Výkopek po dobu výstavby ukládat podél rýh, přebytečnou zeminu odvézt na skládku.

Před prováděním zemních prací vytýčit investorem všechny podzemní inženýrské sítě.

Při křížení a souběhu s jinými sítěmi dodržet vzdálenosti podle platné legislativy [17], [24], [25], [28] a dle podmínek provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, konzultovat řešení s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Při zemních pracích obnažené křížené sítě zabezpečit proti poškození.

Před zásypem výkopů přizvat ke kontrole jejich stavu provozovatele obnažených inženýrských. O této kontrole provést zápis do stavebního deníku.

Lože a obsyp křížených sítí uvést do původního stavu.

Při stavbě dodržet příslušné ČSN a zajistit bezpečnost práce.

Hutnění obsypů a zásypů provést ručně, nožním dusáním nebo lehkými strojními dusadly tak, aby bylo dosaženo stupně zhutnění cca 88 % Proctorovy hustoty – např. 2 x provést manuální hutnění jednotlivých vrstev zeminy o výšce 10 cm („dusání“ zeminy nohama z obou stran instalovaného potrubí).

Základovou plochu stavební jámy pro akumulární nádrž, pro zajištění dostatečného pracovního prostoru, na každé straně rozměru nádrže zvětšit o cca 500 mm, odstup od pevných stavebních děl dodržet min. 1200 mm.

Podloží provést vodorovné a rovné a zaručující dostatečnou únosnost. Jako podloží pokládat zhutněný štěrk či štěrkopísek (max. frakce 8/16, vrstvy cca. 150-200 mm).

Hloubku jámy vyměřit tak, aby nebylo překročeno maximální zakrytí nádrže (při běžném způsobu uložení s jednou kopulí 1000 mm od horní hrany tělesa nádrže).

Vsakovací zařízení zřídít až po dokončení hrubých terénních úprav nebo uvést do provozu až po dokončení stavebních prací, které mohou způsobit kontaminaci vsakovací plochy.

Vsakovací jímku po vykopání a následné instalaci vsakovacího potrubí a kontrolních šachet, vyplnit hrubým štěrkem 8 až 16 mm a ochránit geotextilií.

4.4.Kanalizační přípojka

Domovní kanalizační přípojka odvádějící odpadní vody z vnitřní kanalizace do stoky veřejné kanalizace je navržena a provedena v souladu s normou [16] a dle obecných pokynů provozovatele kanalizace.

Průtok odpadních vod přípojkou včetně dešťových srážek činí 1,51 l/s.

Přechod ležatého svodného potrubí vnitřní kanalizace rodinného domu do kanalizační přípojky umístit 1m před objekt rodinného domu.

Kanalizační přípojku z PVC KG, DN 160- vést kolmo směrem na kameninovou stoku, na níž ji napojit redukcí KGSUM 160.

Napojení na stoku provést dle zvyklostí provozovatele stoky. Do vyvrtaného otvoru ve stěně stoky vložit a zabetonovat přípojovací kus 500 mm svírající s podélnou osou stoky úhel 60°, a do stoky potrubí zaústit ve spádu 7%.

Kanalizační přípojku provést s minimálním spádem 7% a krytím zeminou v celé délce vždy větším jak 1 m.

Kanalizační přípojku uložit do výkopu, do upraveného lože. Po odzkoušení potrubí zajistit bočním obsypem. Obsyp a zásyp provést jemnozrnnou zeminou třídy F3 MS.

4.5.Vnitřní kanalizace

4.5.1. Svodné potrubí

Hlavní, větrané, svodné potrubí provést z 110-PVC KG. Svodná potrubí vést v zemi a napojit redukcí 110/160 na kanalizační přípojku.

Kolena nebo oblouky na svodném potrubí použít max. 45°. Při větším úhlu zalomení svodného potrubí ohyby vyskládat z kolen max. 45°.

Přechod odpadního potrubí do svodného provést dvěma koleny s úhlem maximálně 45°. Zvětšení světlosti provést těsně nad nimi. U hlavního svodného potrubí provést napojení dvěma koleny 45° s mezikusem cca. 250 mm bez předchozího zvětšení světlosti.

Souběh a křížení provést v souladu s normou [17].

Místa pro čištění provést uvnitř budovy pomocí čistících tvarovek. Místem pro čištění svodného potrubí jsou čistící tvarovky na odpadním a svodném potrubí, které jsou umístěny v nejnižším podlaží cca 1m nad přechodem tohoto potrubí do svodného potrubí a v čistící šachtě umístěné v komoře 1. NP.

Svodná potrubí uložit ve výkopu, do upraveného lože. Po odzkoušení svodné potrubí zajistit bočním obsypem. Obsyp a zásyp provést jemnozrnnou zeminou třídy F3 MS.

4.5.2. Splaškové připojovací, odpadní a větrací potrubí

Hlavní větrané potrubí, svod 1, z 110-PP HT provést s napojením záchodových mís, van, umyvadel a praček. Větrací části potrubí zakončit větrací hlavicí HL 810, minimálně 500mm nad prostupem střechou.

Na odpadní potrubí, svod 2, z 50-PP HT napojit dřez s myčkou. Potrubí odvětrat přes zátku.

Připojovací potrubí budou vedena v přízdívkách předstěnových instalací a pod omítkou. Pro napojení praček a čerpadla ESSETIAL osadit zápachové uzávěrky HL 406.

4.6. Dešťová kanalizace

4.6.1. Dešťové odpadní potrubí

Dešťovým odpadním potrubím spojit střešní žlab se svodným dešťovým potrubím, které svede dešťové srážky do nádrže 6,5 m³ na jímání dešťových vod.

Bezpečnostní přepad nádrže na jímání dešťových vod napojit přes zápachovou uzávěru (sifon) do zasakovací jímky 40 m³.

4.6.2. Podokapní střešní žlab

Návrh podokapního střešního žlabu DN 160 viz Příloha č. VI.

4.6.3. Návrh svislého dešťového odpadu

Návrh svislého dešťového odpadu DN 75 viz Příloha č. VI.

V úrovni UT umístit lapače střešních splavenin HL110. Lapače slouží i pro čištění svodného potrubí.

4.6.4. Návrh dešťového svodného potrubí

Potrubí 110-PVC KG napojit na sběrnou nádrž na jímání dešťových vod. V nádrži provést klidný nátok svedením potrubí ke dnu nádrže a zakončením dvěma koleny 45°.

4.7. Nádrž na jímání dešťových vod

Pro celoroční využívání dešťové vody ze střechy rodinného domu, pro splacování toalet, zalévání zahrady a jako užitkovou vodu pro technické účely, je navržena podzemní monolitická polyetylenová nádrž navržené na základě pravděpodobnostní posouzení nádrže na jímání a využití dešťových vod navržena na 6 500 l.

4.7.1. Stanovení celkové spotřeby vody:

Dle Vyhlášky 120/2011 Sb	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
Roční spotřeba vody - 6 lidí	210	17,50	575,34
Očista okolí rodinného domu	1	0,08	2,74
Hospodářská zvířata	6	0,50	16,44
Drůbež (50 ks)	5,5	0,46	15,07
Zahrada cca 100 m ²	16	1,33	43,84
Roční spotřeba vody celkem	238,5	19,875	653,42

4.7.2. Stanovení spotřeby užitkové vody:

	%	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
<i>Osobní hygiena_koupání</i>	32	76,32	6,36	209,10
<i>Osobní hygiena_mytí rukou</i>	8	19,08	1,59	52,27
<i>Vaření a pití</i>	2	4,77	0,40	13,07
<i>Umývání nádobí</i>	8	19,08	1,59	52,27
Úklid	4	9,54	0,80	26,14
Zalévání zahrady	4	9,54	0,80	26,14
Praní prádla	12	28,62	2,39	78,41
WC	30	71,55	5,96	196,03

CELKEM	100	238,5	19,88	653,42
<i>Z toho využitelné dešťovou vodou</i>	<i>0,50</i>	<i>119,25</i>	<i>9,94</i>	<i>326,71</i>

4.7.3. Nádrž na jímání dešťových vod

Návrh nádrže na jímání dešťových vod 6,5 m³ viz Příloha č. VII. VIII.

Pravděpodobnostní posouzení jímací nádrže dešťové vody 6,5 m³ viz Příloha č. VIII.

Objem dešťové nádrže navržený	<u>6,50</u>	[m ³]
Hmotnost prázdné nádrže	260	[kg]
průměr nádrže	2 015	[mm]
Délka	2 680	[mm]

Nádrž 6,5 m³ se šachtovou kopulí odolnou přejezdu osobních vozidel vybavit litinovým zakrytím třídy B 125 a betonovým prstencem C16/25.

Instalaci nádrže provést v souladu s montážními předpisy výrobce.

Z nádrže, pro vsakování přebytečné dešťové vody, instalovat bezpečnostní přeliv potrubím 110-PVC KG zaústěným do zasakovacího podzemního prostoru vyplněného štěrkem.

Bezpečnostní přepad zabezpečit proti nebezpečí vzduší zpětnou klapou. Do bezpečnostního přepadu vložit jako zápachovou pojistku sifon.

Odvětrání nádrže provést svodným dešťovým potrubím.

4.8. Vsakovací zařízení

Podzemní prostor, jáma vyplněná štěrkem pro vsakování dešťové vody 40 m³ o rozměrech 2 x 2 x 10 m s třemi vsakovacími potrubími PE-HD a 2 revizními šachtami SIROBAU DN300 s plastovými víky a s dětskými pojistkami. Sklon vsakovacího potrubí umístěného na dně jsem navrhl v 0,5 % ve směru průtoku vody.

Obsyp vsakovacího potrubí provést štěrkopískem zrnitosti 8 mm až 32 mm. Boční stěny, horní úroveň obsypu chránit geotextilií v souladu s normou [18].

Dimenze vsakovací jímky [11] 40 m³ dle Přílohy č.IX.

Odstupová vzdálenost [11] vsakovací jímky od nádrže dle Přílohy č.IX je min 5 m.

Ve vsakovací jímce instalovat drenážní vrstvené trubky z PE-HD, SIROPLAST-K, typ C1 kategorie SD, deklarované třídy zatížení SN4-SN8, skutečná kruhová tuhost je až 9,6 kN/m².

Dvě šachty SIROBAU DN300 instalovat jako součást drenážního systému. Šachty mají kontrolní a čistící funkci.

4.9. Kotvení

Polohu potrubí stabilizovat ukotvením potrubí ke stavební konstrukci ocelovými objímkami s pryžovou výstelkou (snižujícími přenos hluku na konstrukci). Objímky musí vždy odpovídat vnějšímu průměru potrubí.

Pevné objímky (PO) umístit vždy pod hrdlem trubky. Tvarovky a skupiny tvarovek uchytit pevnými objímkami vždy.

Volnými objímkami opatřenými kluznou gumovou manžetou doplnit pevné objímky systému ukotvení potrubí.

Doporučené rozteče objímek:

<u>DN</u>	<u>vodorovné [m]</u>	<u>svislé [m]</u>
40	0,50	1,2
50	0,50	1,5
75	0,80	2,0
110	1,10	2,0

Prostup stropem provést vodotěsně a zvukotěsně. Pro vybudování prostupu stropem pro průměr DN 110 použít průchodku KGF - S/B (PU). U menších průměrů zajistit vodotěsnost a zvukotěsnost minerální vatou, PP pěnovou izolací nebo asfaltovou izolací.

Prostupy a rýhy ve stěnách musí zajišťovat montáž potrubí bez pnutí, umožnit pohyb potrubí při sedání objektu a zabezpečit ochranu potrubí proti mechanickému poškození. Do prostupů se nesmí umístit spoje potrubí. Potrubí je možné bezprostředně omítnout pouze po jeho obalení lepenkou, plstěnými pásy, minerální vatou či nosičem omítky např. pletivem.

4.10. Dimenzování potrubí

Dimenzování potrubí dle Přílohy č.III

4.11. Materiály

Přípojovací, odpadní, větrací a částečně i svodné potrubí uvnitř budovy (oblast použití B) jsou navrženy z polypropylenu vyráběného podle normy [28].

Svodné potrubí a kanalizační přípojka jsou navrženy z neměkčeného polyvinylchloridu, kruhové tuhosti SN 4, vyráběného v souladu s normou[6].

4.12. Zkoušení vnitřní kanalizace

Po dokončení hrubé montáže provést technickou prohlídku a zkoušku vodotěsnosti svodného potrubí dle ČSN [19]. Odpadní, přípojovací a větrací potrubí zkoušet na plynotěsnost.

Zkušební přetlak svodného potrubí 20 kPa.

Zkušební přetlak odpadního, přípojovacího a větracího potrubí 0,4 kPa.

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vnitřní vodovod a vodovodní přípojka

Název : Rodinný dům - Vnitřní vodovod a vodovodní přípojka

Stupeň dokumentace: DR

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **5**

5.1. Úvod

Tato projektová dokumentace řeší vnitřní vodovod v rodinném domě o 2 NP a 1 bytové jednotce. Rodinný dům je napojen samostatnou vodovodní přípojkou na veřejnou jednotnou soustavu, ocelovým vodovodním řádem DN 350, vedeným v přilehlé parcele 4000/62.

Podkladem pro vypracování projektu vnitřního vodovodu je zpracované stavebně technické řešení a požadavky zadání projektu. Základním předpisem pro projekt a realizaci stavby jsou ČSN [23] a [17] vč. souvisejících norem a předpisů.

Vnitřní rozvod zvlášť provést zvlášť pro pitnou vodu a zvlášť pro užitkovou vodu.

Rozvod požární vody není navržen.

5.2. Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové, popis měření odběru vody a její požadované úpravy

Stanovení celkové spotřeby vody 238,5 m³/rok dle Vyhlášky [44].

Z toho stanovení spotřeby užitkové vody cca 50% viz Příloha VII.

Průměrná denní potřeba vody Q_p

$$Q_p = [\text{osob}] \times 39,75 [\text{m}^3/\text{rok}]/365 = 238,50/365 \times 1000 = \mathbf{653,42 \text{ l/den}}$$

Maximální denní potřeba vody Q_m

$$Q_m = 653,42 [\text{l/den}] \times 1,25 [\text{koef.nerovnoměrnosti}] = \mathbf{816,78 \text{ l/den}}$$

Maximální hodinová potřeba vody Q_h

$$Q_h = 1/24 \times 765,2 [\text{l/den}] \times 1,25 [\text{koef}] \times 2 [\text{koef.hod.nerov.}] = \mathbf{68,06 \text{ l/hod}}$$

Maximální roční potřeba vody Q_r

$$Q_r = 765,2 [\text{l/den}] \times 365 [\text{dnů}] = \mathbf{238,50 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Potřeba teplé vody o teplotě 55°C:

Teoretická potřeba vody na ohře $V_{2t} = 6 [\text{osob}] \times 0,082 [\text{m}^3/\text{per}] = \mathbf{0,492 \text{ m}^3/\text{per}}$

Teoretická potřeba tepla na ohřev TV $Q_{2t} = 6 [\text{osob}] \times 4,3 [\text{kWh}] = \mathbf{25,8 \text{ kWh}}$

Objekt napojit na veřejnou rozvodnou vodovodní síť. Úprava vody a kontrola její jakosti není potřebná. Vodovodní přípojka bude osazena vodoměrnou soupravou s průtokoměrem QN 2,5 pro odečet skutečné spotřeby vody.

5.3. Popis tlakových poměrů vodovodu, popis čerpacích a posilovacích zařízení

Přetlak vodovodní sítě v místě napojení vodovodní přípojky je 0,60 MPa.

Pro distribuci užitkové vody instalovat v komoře 1. NP čerpadlo Essential. Jednotka detekuje nedostatek vody ve sběrné nádrži. V případě nedostatku dešťové vody řídící jednotka čerpadla zajistí pomocí třicestného ventilu na sání čerpadla doplnění rozvodu užitkové vody pitnou vodou. Přetlak v rozvodu užitkové vody je 0,60 MPa.

5.4. Popis technického řešení vodovodu

5.4.1. Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojku, 32x42,9 z materiálu HDPE 100 SDR 11, napojit na veřejnou jednotnou vodovodní soustavu a ukončit před hlavním uzávěrem vnitřního vodovodu umístěným za vodoměrem. Před napojení na veřejnou jednotnou vodovodní soustavu instalovat uzavíratelná uzavírací šoupě se zemní soupravou. Spád přípojky provést min 0,3%.

Vodovodní přípojku HDPE 100 SDR 11 uložit v nezámrazné hloubce, ve výkopu napojit na ocelové potrubí veřejné rozvodné vodovodní sítě DN350zbohu, navrtávací soupravou sestavy například Hawle PNP08. Při prostupu do objektu přípojku vést v chráničce PE-HD - DN 50.

K potrubí do výkopu vložit signalizační drát CY 4. Vývody drátu provést u zemní soupravy a vodoměru viz výkres 25.

Na pozemku nad vodovodní přípojkou je ochranné pásmo o šířce 4 m (2 m na každou stranu osy potrubí) které nesmí být zastavěno.

Pro svařování použít postup natupo, polyfúzně (nátrubkové svařování) nebo za pomoci elektrotvarovek. Při svařování dodržet základní ustanovení, platná pro svařování. Práce musí provádět pracovníci, kteří vlastní svářecí průkaz pro svařování plastů.

Na kompletně smontovaném vodovodním potrubí bude za účasti investora, dodavatele a budoucího provozovatele provedena v souladu s ČSN tlaková zkouška.

5.4.2. Vnitřní vodovod

Potrubní rozvody teplé vody a cirkulační potrubí budou izolovány a budou částečně vedeny pod úrovní podlahy v prostoru vytvořeném stavebně konstrukčním řešením obvodové stěny.

Připojovací potrubí vést nad sebou, přičemž potrubí studené vody umístit pod cirkulačním a potrubím teplé vody. Vodovodní potrubí umístit do instalačních drážek stěn o minimální tloušťce 125 mm nebo například v koupelně do sádkartonové příčky.

Stoupací potrubí vedené ve zdech volně bez plného zazdění.

Ležaté rozvody s minimálním sklonem 0,3% směrem k vypouštěcím místům.

Hlavní uzávěr vnitřního vodovodu který je součástí vodoměrné sestavy viz výkres 24 umístit za vodoměrem uvnitř budovy, v komoře 1. NP.

Potrubí vnitřního vodovodu je navrženo z materiálu PE-X, PN20

Provozní podmínky:

Přetlak 0,6MPa

Zkušební přetlak 0,9 MPa

5.5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Ohřev TV bude zajištěn plynovým kondenzačním kotlem ZS 12_2DH KE s nepřímo ohříváním zásobníkem TV 80 l, osazeným v kuchyni 1. NP.

Na cirkulační potrubí u ohříváče vody osadit čerpadlo GRUNDFOS COMFORT AUTO_{ADAPT} UP 15 -14, které bude v rozvodech, ve zvoleném časovém režimu zajišťovat cirkulaci TV.

Nepřímo ohříváný zásobník chránit pojistným ventilem Jmenovitá světlost pojistného ventilu DN 15. Ohříváč vody na straně studené vody opatřit uzávěrem, zkušebním kohoutem, zpětnou armaturou, pojistným ventilem a tlakoměrem.

5.5.1. Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku

Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku ST 80-5 o objemu 80 l viz Příloha IV.

Legionely – TV bude připravována s výstupní teplotou 55°C. Maximální pokles teploty teplé vody $\pm 3^\circ$ maximální odtok vychladlé vody 30 s zajistit izolací potrubí.

5.6. Zařizovací předměty

Baterie budou použity pákové, u umyvadel a dřezu stojánkové, napojené na potrubí přes rohové ventily, umístěné pod zařizovacími předměty. Pro připojení nádržkových splachovačů klozetů jsou navrženy rovněž rohové ventily. Pro připojení pračky bude osazen podomítkový pračkový sifon s výtokovým ventilem DN 15 HUTTERER + LECHNER HL 406.

Přesné typy jednotlivých baterií budou určeny podle požadavků investora.

5.7. Dimenzování potrubních rozvodů

Návrh dimenzí dle [26], [45] viz Příloha V.

5.8. Ochrana proti znečištění

Navržené výtokové armatury zařizovacích předmětů musí mít výtokový otvor min. 25 mm nad horním okrajem zařizovacího předmětu.

U výtokových ventilů s vypouštěním na hadici (pračky, myčka) je instalována zavzdušňovací armatura se zpětnou armaturou.

Jako nedílnou součástí čerpadla užitkové vody instalovat přerušovací nádrž (součást čerpací jednotky).

5.9. Izolace

Potrubí izolovat izolací s tepelnou vodivostí $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$ (např. ROCKWOOL FLEXROCK), stupeň hořlavosti A. Potrubí studené vody izolovat proti jeho orosování. Potrubí teplé a cirkulační vody izolovat proti ochlazení.

Navržená izolace:

16,2x2,6 až 25x3,7 - ROCKWOOL FLEXROCK tl. 20 mm

32x4,7 - ROCKWOOL FLEXROCK tl. 30 mm

Zásobník TUV izolace 100 mm

5.10. Zkoušení

Po ukončení montáže provést prohlídku a tlakovou zkoušku potrubí vodou. Před vlastní zkouškou stabilizovat vodovod zkušebním tlakem po dobu 1 hodiny. Následně odzkoušet zkušebním tlakem 0,9 MPa po dobu 1 hodiny. Pokles nesmí přesáhnout 20 kPa.

Konečnou tlakovou zkoušku provést až po instalaci všech zařizovacích předmětů tlakem 0,9 MPa po dobu 1 hodiny. Pokles nesmí přesáhnout 20 kPa.

O provedených zkouškách vyhotovit protokol.

Rozvod pitné i užitkové vody odzkoušet samostatně.

6. Závěr

Bakalářská práce mnou zpracovaná na téma vnitřní vodovod a kanalizace mě umožnila využít poznatky získané v průběhu dosavadního studia.

Mnou navržené řešení umožní nahradit až 50% spotřeby pitné vody vodu dešťovou a upřednostňuje vsakování srážkových vod v souladu s platnou legislativou [4] zasakováním přebytků dešťových srážek v místě výskytu.

Navržené řešení je šetrné k životnímu prostředí.

Současné postupné zvyšování vstupních cen energií a zdrojů urychluje návratnost vložených investic.

7. Seznam použitých zdrojů

- [1] Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů
- [4] Vyhláška 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- [5] Vyhláška č.307/2002 Sb. o radiační ochraně
- [6] ČSN EN 1401:2009. *Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 1: Specifikace pro trubky, tvarovky a systém*
- [7] NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [8] ČSN EN 12380:2003. *Přívzdušňovací ventily pro vnitřní kanalizaci - Požadavky, zkušební metody a hodnocení shody*
- [10] ČSN 75 6261:2004. *Dešťové nádrže*
- [11] ČSN 75 9010:2012. *Vsakovací zařízení srážkových vod*
- [12] ČSN EN 752:2008. *Odvodňovací systémy vně budov; 2008*
- [13] ČSN EN 1717:2002. *Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem*
- [14] ČSN 73 0039:1989. *Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení*
- [15] ČSN 73 4301:2004. *Obytné budovy*
- [16] ČSN 75 6101:2012. *Stokové sítě a kanalizační přípojky*
- [17] ČSN 73 6005:1994. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*
- [18] ČSN CEN/TR 12566-2:2006. *Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel - Část 2: Zemní infiltrační systémy*
- [19] ČSN 75 6760: 2003. *Vnitřní kanalizace*
- [20] ČSN EN 12056-2:2001. *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod - Navrhování a výpočet*
- [21] ČSN EN 12056-3:2001. *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet*

- [22] ČSN EN 12056-5:2011. *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 5: Instalace a zkoušení, pokyny pro provoz, údržbu a používání*
- [23] ČSN 73 6660:1984. *Vnitřní vodovody*
- [24] ČSN 33 2000-5-52:2012. *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení*
- [25] ČSN 33 2000-5-54:2007. *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování*
- [26] ČSN 75 5455:2007. *Výpočet vnitřních vodovodů*
- [27] http://bodovepole.cuzk.cz/_nbOutput.aspx?id=xyIupHp1W4%2bBzDktSgEfAJtEMT8fY
- [28] ČSN EN 1451-1:2000. *Plastové potrubní odpadní systémy (pro nízkou a vysokou teplotu) uvnitř budov - Polypropylen (PP) - Část 1: Požadavky na trubky, tvarovky a systém*
- [29] URL: <<http://www.tzb-info.cz/2115-vyuziti-destovych-vod>
- [30] POROTHERM, podklady pro navrhování 12. vydání, 2011
- [31] ČSN EN 13501-2:2010. *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení*
- [32] ČSN EN 1996-1-2:2006. *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru*
- [33] ČSN 73 0532:2010. *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky*
- [34] ČSN ISO 717-1:1998. *Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost*
- [35] ČSN ISO 717-2:1998. *Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 2: Kročejová neprůzvučnost*
- [36] Nařízení vlády ČR č. 502/2000 Sb. , o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 88/2004
- [37] Směrnice Rady 89/106/EHS o sbližování právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků; 1988, ve znění Směrnice 93/68/EHS.
- [38] ČSN 730540-2:2012. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky; 2011; ve znění ČSN 730540-2:2011/Z1*

- [39] Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- [40] Zákon 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích a související předpisy (Zákon o vodách a kanalizacích), ve znění vyhlášky č. 428/2001 Sb.
- [41] Zákon č. 458/2000 Sb. energetická zákon ve znění pozdějších předpisů
- [42] URL:< <http://www.glynwed.cz/cs/vodni-hospodarstvi/>
- [43] Zákon č.127/2005 Sb o elektronických komunikacích
- [44] Vyhláška 120/2011 kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů
- [45] ČSN EN 806-2:2005. *vnitřní vodovod _ navrhování*
- [46] ČSN EN 806-3:2006. *vnitřní vodovod*

8. Seznam výkresů

01	Situace
02	Základy
03	Půdorys 1.NP
04	Půdorys 2.NP
05	Strop 1.NP
06	Řez C-C
07	Půdorys střechy
08	Pohledy
10	Kanalizační přípojka
11	Půdorys svodného potrubí
12	Půdorys kanalizace 1.NP
13	Půdorys kanalizace 2.NP
14	Podélný řez vnitřní kanalizace
15	Podélný řez dešťové kanalizace
20	Podélný řez vodovodní přípojkou
21	Půdorys vodovodu 1.NP
22	Půdorys vodovodu 2.NP
23	Axonometrie vodovodu
24	Detail vodoměrné sestavy
25	Detail uložení potrubí

9. Seznam příloh

- | | |
|-------|--|
| I. | Výpočet schodiště |
| II. | Tepelně technické posouzení navržených konstrukcí |
| III. | Výpočet vnitřní kanalizace |
| IV. | Stanovení objemu zásobníkového ohříváče vody (OV) |
| V. | Výpočet vodovodu |
| VI. | Posouzení okapů a dešťových svodů |
| VII. | Návrh nádrže na dešťovou vodu |
| VIII. | Pravděpodobnostní posouzení jímací nádrže dešťové vody |
| IX. | Návrh vsakovací jímky |
| X. | Technický list zapojení ohříváče vody |
| XI. | Technický list čerpadla Essential |
| XII. | Technický list kotle ZS 12-2DH KE |
| XIII. | Nádrž |



Příloha č. I

Výpočet schodiště

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

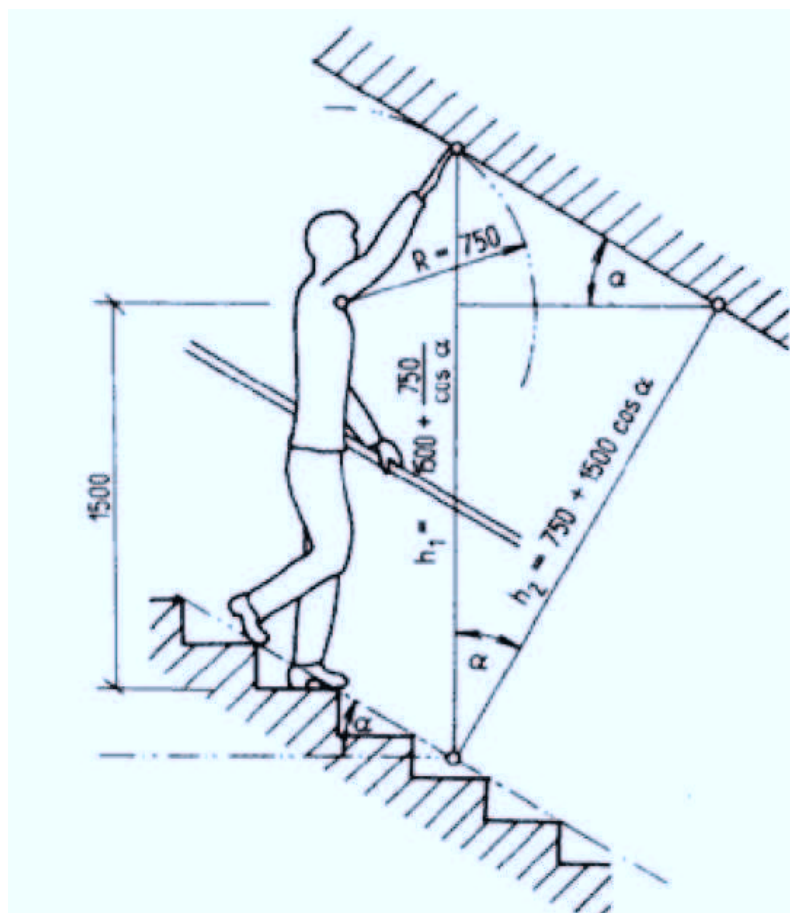
Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **3**

Návrh dvouramenného schodiště rodinného domu v souladu s ČSN 73 4130. Schodiště je navrženo bez podestových trámů. Šikmé desky D_2 jsou vetknuty do podestových desek D_1 .

• Konstrukční výška podlaží	$k_v =$	2 880 mm
• Navržená výška schodišťového stupně	$v =$	160 mm
• Počet stupňů v podlaží (sudý)	$n_p = \frac{k_v}{v}$	18 stupňů
• Šířka ramene	$b_p =$	900 mm
Počet stupňů v podlaží - zvolený	$n_p =$	18 stupňů
Šířka mezipodesty ($b_{\min.} + 100$)	$b_{p,\min} =$	1 000 mm
Šířka zrcadla	$b_{zr} =$	200 mm
Výška stupně	$v = \frac{k_v}{n}$	160 mm
Šířka stupně	$\check{s} = 620 - 2 \cdot v$	300 mm
Počet stupňů v rameni	$n_r = \frac{n_p}{2}$	9
Délka ramene	$L = (n_r - 1) \cdot \check{s}$	2 400 mm
Výška ramene	$H = k_v / 2$	1 440 mm
Sklon ramene	$tg \alpha = \frac{v}{\check{s}}$	$\alpha = 28,1^\circ$
Min. podchodná výška	$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$	2 350 mm
Min. podchodná výška	$h_2 = 750 + 1500 \cos \alpha$	2 074 mm
Statický návrh tloušťky D_2	$d_{2\min} = \frac{L}{30}$	80 mm
zvolená tloušťka D_2	$d_{2\min} =$	100 mm
Statický návrh tloušťky D_1	$d_{1\min} = \frac{L}{25}$	96 mm
Tloušťka povrch. úprav stupňů	$u =$	35 mm
Tloušťka sch. ramen	$t = v \cdot \cos \alpha + u + d_2$	276 mm
Tloušťka podesty	$p = \frac{t}{\cos \alpha} - \frac{1}{2} \cdot v$	233 mm
Šířka schodišťového prostoru	$\check{S} = 2 \cdot b_p + b_{zr}$	2 000 mm
Délka schodišťového prostoru	$D = b_{p,\min} + L + b_{p',\min r}$	3 400 mm





Příloha č. II

Tepelně technické posouzení navržených konstrukcí

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

ÚVOD:

Posouzení bylo provedeno pomocí programu Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software podle norem ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540s korekcí výsledků ve smyslu požadavků ČSN 730540 – 2.

1. Podlaha 1.NP

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu d_U : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dřevo měkké (t	0.0120	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Mirelon bez la	0.0010	0.0380	1470.0	30.0	2247.0	0.0000
3	OSB desky	0.0220	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
4	Extrudovaný po	0.1000	0.0340	2060.0	30.0	100.0	0.0000
5	A 500 H	0.0050	0.2100	1470.0	1070.0	8550.0	0.0000
6	Beton hutný 1	0.1500	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	RH_i [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RH_e [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.35 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.281 W/m²K

 Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

 Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

 Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.53 C

 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: 0.931

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f, R_{si}	$RH_{si}[\%]$
1	11.3	0.586	8.0	0.443	19.4	0.931	47.7
2	12.2	0.591	8.8	0.436	19.5	0.931	50.0
3	12.9	0.543	9.5	0.353	19.8	0.931	51.6
4	14.1	0.457	10.7	0.192	20.1	0.931	54.5
5	15.8	0.327	12.4	-----	20.5	0.931	59.7
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.7	0.931	63.7
7	17.6	-----	14.1	-----	20.8	0.931	65.7
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.7	0.931	65.0
9	15.9	0.314	12.5	-----	20.5	0.931	60.0
10	14.3	0.441	10.9	0.157	20.2	0.931	55.1
11	13.0	0.533	9.6	0.338	19.8	0.931	51.7
12	12.3	0.592	8.9	0.435	19.5	0.931	50.3

 Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

 Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 404.50 Ws/m²K

 Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 3.65 °C

STOP, Teplo 2009

2. Strop 2.NP

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0100	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Jutafol N 140	0.0003	0.3900	1700.0	560.0	148275.0	0.0000
3	Rockwool Airro	0.2000	0.0410	840.0	100.0	2.0	0.0000
4	Jutafol D 140	0.0003	0.3900	1700.0	560.0	3504.0	0.0000
5	OSB desky	0.0120	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.02 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.194 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* : 64.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi^* : 4.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.30 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.953

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[\%]$
1	11.3	0.586	8.0	0.443	19.9	0.953	46.2
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.0	0.953	48.6
3	12.9	0.543	9.5	0.353	20.2	0.953	50.4
4	14.1	0.457	10.7	0.192	20.4	0.953	53.6
5	15.8	0.327	12.4	-----	20.6	0.953	59.1
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.8	0.953	63.3
7	17.6	-----	14.1	-----	20.8	0.953	65.4
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.8	0.953	64.7
9	15.9	0.314	12.5	-----	20.7	0.953	59.5
10	14.3	0.441	10.9	0.157	20.4	0.953	54.3
11	13.0	0.533	9.6	0.338	20.2	0.953	50.6
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.0	0.953	48.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.3	19.0	19.0	-14.1	-14.1	-14.7
p [Pa]:	1367	1364	197	185	157	138
p,sat [Pa]:	2238	2196	2195	179	179	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.2103	0.2103	8.185E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.000 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 1.330 kg/m2,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

3. Střecha

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádkarton	0.0100	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Rockwool Airro	0.0400	0.0410	840.0	100.0	2.0	0.0000
3	Jutafoł N 140	0.0003	0.3900	1700.0	560.0	148275.0	0.0000
4	Rockwool Airro	0.1600	0.0410	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Jutafoł D 140	0.0003	0.3900	1700.0	560.0	3504.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.92 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.197 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 62.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.27 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.952

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	19.9	0.952	46.3
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.0	0.952	48.6
3	12.9	0.543	9.5	0.353	20.2	0.952	50.5
4	14.1	0.457	10.7	0.192	20.4	0.952	53.6
5	15.8	0.327	12.4	-----	20.6	0.952	59.1
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.8	0.952	63.4
7	17.6	-----	14.1	-----	20.8	0.952	65.4
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.8	0.952	64.7
9	15.9	0.314	12.5	-----	20.6	0.952	59.5
10	14.3	0.441	10.9	0.157	20.4	0.952	54.3
11	13.0	0.533	9.6	0.338	20.2	0.952	50.6
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.0	0.952	48.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.3	19.0	12.2	12.2	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1364	1362	177	166	138
p,sat [Pa]:	2234	2191	1423	1422	169	169

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.394E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2009

4. Obvodová stěna

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0.0100	0.8000	840.0	1450.0	14.0	0.0000
2	Porotherm 44 P	0.4400	0.1490	960.0	800.0	7.0	0.0000
3	Porotherm TO	0.0300	0.1300	840.0	400.0	8.0	0.0000
4	Porotherm Univ	0.0050	0.8000	840.0	1450.0	14.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 25.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	25.0	35.0	1108.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	25.0	36.9	1168.2	-0.6	80.7	468.9
3	31	25.0	38.6	1222.0	3.3	79.4	614.3
4	30	25.0	41.6	1317.0	8.2	77.2	839.1
5	31	25.0	46.4	1469.0	13.3	74.1	1131.2
6	30	25.0	50.2	1589.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	25.0	52.0	1646.3	17.8	70.1	1428.0
8	31	25.0	51.3	1624.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	25.0	46.8	1481.7	13.6	73.9	1150.4
10	31	25.0	42.2	1336.0	9.0	76.8	881.2
11	30	25.0	38.9	1231.5	3.8	79.2	634.8
12	31	25.0	37.1	1174.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.20 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.297 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1266.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 22.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

 Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.14 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.928

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.8	0.517	8.5	0.395	23.0	0.928	39.4
2	12.6	0.516	9.3	0.385	23.2	0.928	41.2
3	13.3	0.461	9.9	0.306	23.4	0.928	42.4
4	14.5	0.373	11.1	0.170	23.8	0.928	44.7
5	16.2	0.245	12.7	-----	24.2	0.928	48.8
6	17.4	0.117	13.9	-----	24.4	0.928	52.1
7	18.0	0.022	14.5	-----	24.5	0.928	53.6
8	17.7	0.058	14.3	-----	24.4	0.928	53.0
9	16.3	0.237	12.8	-----	24.2	0.928	49.1
10	14.7	0.355	11.3	0.142	23.9	0.928	45.2
11	13.4	0.454	10.1	0.295	23.5	0.928	42.6
12	12.7	0.516	9.3	0.384	23.2	0.928	41.4

 Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	22.1	22.0	-11.8	-14.5	-14.5
p [Pa]:	2374	2286	335	183	138
p,sat [Pa]:	2665	2641	220	173	172

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1613	0.4232	1.355E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

 Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.358 kg/m2,rok

 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.907 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

 Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry
 převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty
 je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009



Příloha č. III

Výpočet vnitřní kanalizace

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **5**

1. Dimenzování kanalizačního potrubí

1.1. Dimenzování kanalizační přípojky

Kanalizační přípojka	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Vnitřní kanalizace [ΣDU]	1	6,80	6,80
Srážkové vody [ΣDU]	1	2,35	2,35
Celkem			9,15
Průtok odpadních vod [$Q_{ww} = 0,5 \times 9,15^{0,5}$]			1,51
Jmenovitá světlost pro sklon °7° (min.pro přípojku)			DN 160

1.2. Dimenzování svodného potrubí

Svodné potrubí – 1'- 2'	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Svodné potrubí 2'- 2	1	1,6	1,6
Svodné potrubí 2'- 3'	1	6,8	6,8
Celkem			8,4
$Q_{ww} = 0,5 \times 8,4^{0,5} =$			1,4
Jmenovitá světlost potrubí (min. DN 110 pro záchod)			DN 110

Svodné potrubí – 2'-3'	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Svodné potrubí 3'- 3	1	3,0	3,0
Svodné potrubí 3'- 1'	1	3,8	3,8
Celkem			6,8
$Q_{ww} = 0,5 \times 6,8^{0,5} =$			1,3
Jmenovitá světlost potrubí (min. DN 110 pro záchod)			DN 110

Svodné potrubí – 3'-1	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Odpadní potrubí – odpad 3'-1	1	3,8	3,8
Celkem			3,8
$Q_{ww} = 0,5 \times 3,8^{0,5} =$			1,0
Jmenovitá světlost potrubí (min. DN 110 pro záchod)			DN 110

Svodné potrubí – 3'-3	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Odpadní potrubí – odpad 3'-3	1	3,0	3,0
Celkem			3,0
$Q_{ww} = 0,5 \times 3,0^{0,5} =$			0,9
Jmenovitá světlost potrubí (min. DN 75 pro vedení v zemi)			DN 75

Svodné potrubí – 2'-4'	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Odpadní potrubí – odpad 2'-4'	1	1,60	1,60
Odpadní potrubí – odpad 4'-4	1	0,00	0,00
Celkem			1,60
$Q_{ww} = 0,5 \times 1,6^{0,5} =$			0,6
Jmenovitá světlost potrubí (min. DN 75 pro vedení v zemi)			DN 75

Svodné potrubí – 4'-2'	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Odpadní potrubí – odpad 4'-2'	1	1,60	1,60
Celkem			1,60
$Q_{ww} = 0,5 \times 1,6^{0,5} =$			0,6
Jmenovitá světlost potrubí, sklon 4° (min. DN 75 pro vedení v zemi)			DN 75

1.3. Dimenzování odpadního potrubí

Dimenzování splaškových odpadních potrubí dle ČSN EN 12056, systém I. Dimenze potrubí je provedena pouze podle hydraulické kapacity splaškového odpadního potrubí, bez ohledu na maximální počty. Součinitel odtoku pro rodinné domy je 0,5.

Odpadní potrubí – odpad 1	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Záchodová mísa se splachovací nádrží o obsahu 9,0 l	2,0	2,5	2,5
Vana	2,0	0,8	0,8
Umyvadlo	2,0	0,5	0,5
Celkem			3,8
$Q_{ww} = 0,5 \times 3,8^{0,5} =$			1,0 l/s
Jmenovitá světlost (min.DN 110 pro záchod)			DN 110

Odpadní potrubí – odpad 2	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Kuchyňský dřez	1	0,8	0,8
Automatická myčka nádobí (bytová)	1	0,8	<u>0,8</u>
Celkem			1,6
$Q_{ww} = 0,5 \times 1,6^{0,5} =$			0,6
Jmenovitá světlost potrubí			DN 75

Odpadní potrubí – odpad 3	Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Pračka	2,0	1,5	3,0
Celkem			3,0
$Q_{ww} = 0,5 \times 3,0^{0,5} =$			0,9 l/s
Jmenovitá světlost potrubí			DN 50



Odpadní potrubí – odpad 4		Množství	DU l/s	ΣDU l/s
Kondenzát kotle a ohřívač TV	1,0	0,00	0,0001	
Celkem				0,0001
$Q_{ww} = 0,5 \times 0,0001^{0,5} =$				0,0 l/s
Jmenovitá světlost potrubí				DN 40



Příloha č. IV

Stanovení objemu zásobníkového ohřívače vody (OV)

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Stanovení objemu zásobníkového ohříváče vody (OV)

Pro přípravu TV jsem navrhl zásobníkový ohříváč vody, který bude napojen na plynový kotel s možností plynulé regulace pro přípravu TV v rozmezí 4 až 12 kW.

Výpočet požadovaného objemu zásobníkového ohříváče vody [topenářská příručka]:

Teoretická potřeba tepla na ohřev TV $Q_{2t} = 4,3 \text{ kWh/ osobu}$

$$Q_{2t} = 6 \text{ osob} \times 4,3 \text{ kWh} = \underline{\underline{25,8 \text{ kWh}}}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV. Součinitel ztráty $z = 0,5$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \times z = 25,8 \times 0,5 = \underline{\underline{12,9 \text{ kWh}}}$$

Teplo dodávané ohříváčem vody během periody

$$Q_{p1} = Q_{p2} = Q_{2t} + Q_{2z} = 25,8 \text{ kWh} + 12,9 \text{ kWh} = \underline{\underline{38,7 \text{ kWh}}}$$

Z toho se odebere:

$$5 - 17 \text{ hodina} \quad 35\% \quad Q_{2t} = 0,35 \times 25,8 = 9,03 \text{ kWh}$$

$$17 - 20 \text{ hodina} \quad 50\% \quad Q_{2t} = 0,5 \times 25,8 = 12,90 \text{ kWh}$$

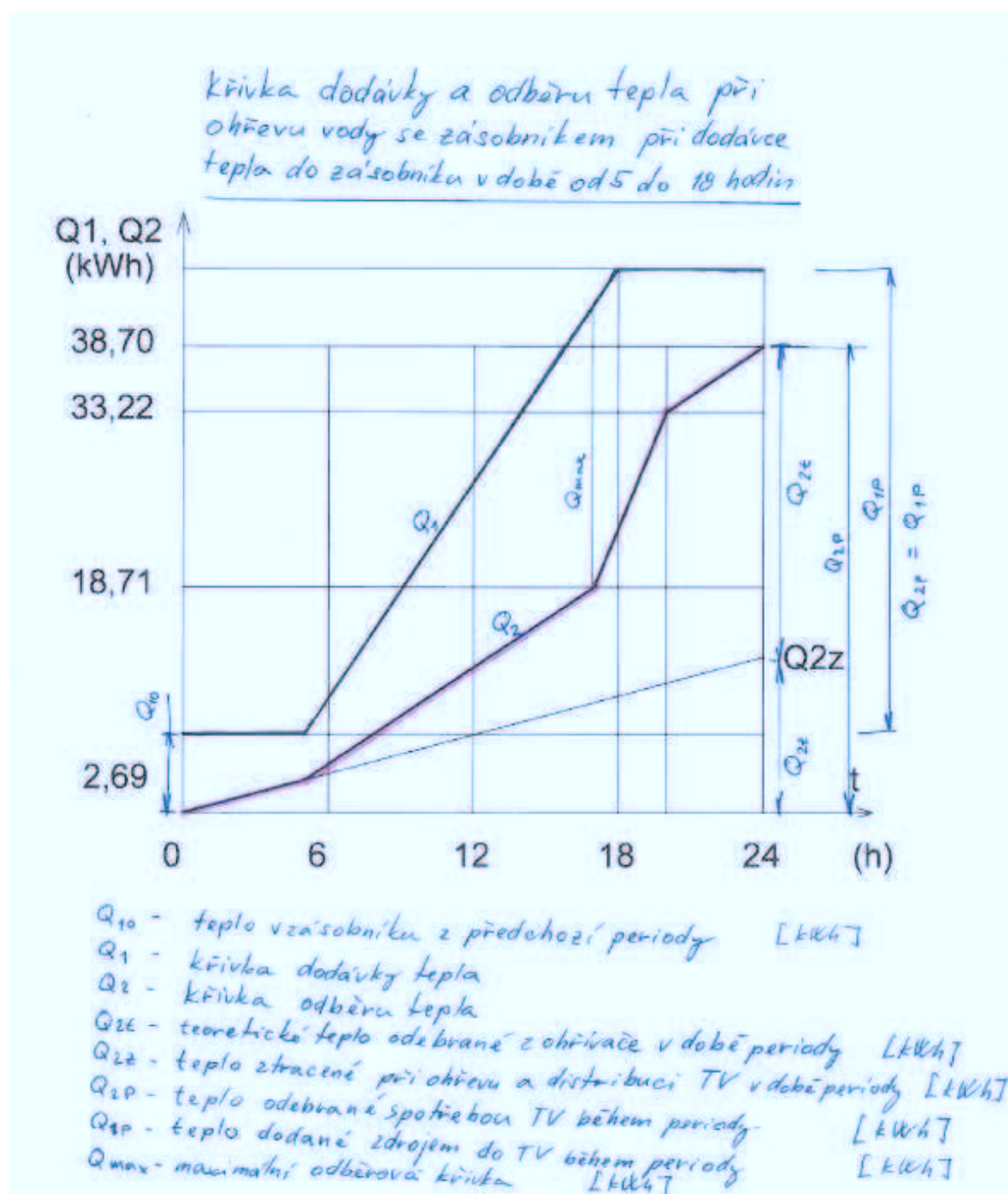
$$20 - 24 \text{ hodina} \quad 15\% \quad Q_{2t} = 0,15 \times 25,8 = 3,87 \text{ kWh}$$

Výpočet objemu zásobníku TV

$$Q_{\max} = Q_1 - Q_2 = 41,96 - 18,71 = 23,25 \text{ kWh}$$

$$V_z = Q_{\max} / (c \times (t_2 - t_1)) = 22,34 / (1,163 \times (55 - 10)) = 44,43 \text{ m}^3 = 44,5 \text{ l}$$

Navržený zásobníkový ohříváč vody 80 l vyhovuje.



Obrázek 120 - Křivka dodávky a odběru tepla při ohřevu vody se zásobníkem při dodávce tepla do zásobníku v době od 5 do 18 hodin



FAST VŠB-TU Ostrava

TZB

Příloha č. V bakalářské práce

Příloha č. V

Výpočet vodovodu vodu

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: 3

Dimenzování potrubních rozvodů

Norma:		ČSN 75 5455
Axonometrické schéma:		Výkres 23
Materiál:		Polyetylen PE-X, PN20
Dispoziční přetlak	p_{dis}	600 kPa
Požadovaný přetlak	p_{dis}	200 kPa
Výška	h	4,14 m
Rychlost v potrubí	v	0,5 až 3 m/s
Rychlost v cirk.potrubí	v	0,3 až 1,5 m/s
Výpočtová teplota studené vody		10°C
Výpočtová teplota teplé vody		50°C

Hydraulické posouzení studené vody:

$$p_{dis} \geq p_{red} + h \cdot \rho \cdot g + p_z$$
$$600 \geq 200 + (4,14 \cdot 999,7 \cdot 10 + 158173)/1000$$
$$600 \geq 399,56$$

navržené potrubí vyhovuje

Hydraulické posouzení teplé vody:

$$p_{dis} \geq p_{red} + h \cdot \rho \cdot g + p_z$$
$$600 \geq 200 + (4,14 \cdot 988,0 \cdot 10 + 186741)/1000$$
$$600 \geq 428,17$$

navržené potrubí vyhovuje

Návrh dimenzí potrubí dle ČSN 75 5455:

Úsek		Jmenovitý výtok Q_A l/s						Q_D l/s	d_s mm (DN)	v m/s	l m	R kPa/m	$l.R$ kPa	a	Δp_r kPa	$l.R + \Delta p_r$ kPa
od	do	0,15		0,2		0,3										
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									

Posuzovaná větev studené vody:

S01	S02	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	1,80	4,506	8,111	3	24,3324	32,443
S02	S03	0	0	0	1	1	1	0,36	20x2,8	2,50	0,65	5,499	3,574	3	10,72305	14,297
S03	S04	0	0	1	2	0	1	0,41	25x3,5	2,00	3,80	2,786	10,587	3	31,7604	42,347
S04	S05	0	0	2	4	1	2	0,58	25x3,5	2,40	2,90	3,86	11,194	3	33,582	44,776
S05	S06	2	2	3	7	0	2	0,71	32x4,4	1,70	3,8	1,494	5,677	3	17,0316	22,709
S06	S07	0	2	1	8	1	3	0,80	32x4,4	1,90	0,5	0,8	0,400	3	1,2	1,600

Vedlejší větev studené vody v 1.NP_koupelna:

S08	S09	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	1,80	4,506	8,111	3	24,3324	32,443
S09	S10	0	0	0	1	1	1	0,36	20x2,8	2,50	0,65	5,499	3,574	3	10,72305	14,297
S10	S04	0	0	1	2	0	1	0,41	25x3,5	2,00	0,80	2,786	2,229	3	6,6864	8,915

Vedlejší větev studené vody v 1.NP_kuchyň:

S11	S12	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	2,80	4,506	12,617	3	37,8504	50,467
S12	S13	1	1	0	1	0	0	0,25	20x2,8	2,50	1,90	5,499	10,448	3	31,3443	41,792
S13	S06	0	0	5	6	2	2	0,65	32x4,4	1,70	5,95	1,494	8,889	3	26,6679	35,557

Užitková voda:

U01	U02	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	3,05	4,506	13,743	3	41,2299	54,973
U02	U03	1	1	0	1	0	0	0,25	20x2,8	1,80	2,40	3,277	7,865	3	23,5944	31,459
U03	U04	0	1	1	2	0	0	0,32	20x2,8	2,50	0,80	5,499	4,399	3	13,1976	17,597
U04	U05	1	2	0	2	0	0	0,35	20x2,8	2,50	3,35	5,499	18,422	3	55,26495	73,687
U05	U06	0	2	1	3	0	0	0,41	25x3,5	2,00	0,20	2,786	0,557	3	1,6716	2,229

Teplá voda:

T01	T02	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	1,80	3,83	6,894	3	20,682	27,576
T02	T03	0	0	0	1	1	1	0,36	20x2,8	2,50	0,65	4,731	3,075	3	9,22545	12,301
T03	T04	0	0	1	2	0	1	0,41	25x3,5	2,00	3,80	2,376	9,029	3	27,0864	36,115
T04	T05	0	0	2	4	1	2	0,58	25x3,5	2,40	12,65	3,325	42,061	3	126,184	168,245
T05	T06	0	0	1	5	0	2	0,61	25x3,5	2,45	4,50	3,452	15,534	3	46,602	62,136

Vedlejší větev teplé vody 1.NP:

T01	T02	0	0	1	1	0	0	0,20	16x2,2	1,90	1,80	3,83	6,894	3	20,682	27,576
T02	T03	0	0	0	1	1	1	0,36	20x2,8	2,50	0,65	4,731	3,075	3	9,22545	12,301
T03	T04	0	0	1	2	0	1	0,41	25x3,5	2,00	3,80	2,376	9,029	3	27,0864	36,115

Cirkulační potrubí:

C01	C01								20x2,8	1,90	1,79	3,83	6,856	1,4	9,59798	16,454
-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--------	------	------	------	-------	-----	---------	--------



Příloha č. VI

Posouzení okapů a dešťových svodů

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **2**

1) Návrh podokapního střešního žlabu

a) Odtok dešťových vod

Délka střešního okapu	L_R	12,57	[m]
Půdorysný průmět střechy	B_R	6,24	[m]
Účinná plocha střechy	A	78,49	[m ²]
Intenzita deště	i	0,03	[l/s.m ²]
Součinitel odtoku	C	1,00	[-]
Odtok dešťových vod	Q	2,35	[l/s]

b) Posouzení střešního žlabu:

ϕ žlabu	d	160,00	[mm]
Celkový příčný profil střešního žlabu	A_E	10053,10	[mm ²]
Součinitel bezpečnosti		0,90	[-]
Přípustný dešťový odtok	Q_N	2,80	[l/s]
Návrhový odtok dešťových vod	Q_L	2,52	[l/s]
Sklon okapového žlabu		6,00	[mm/m]
Součinitel odtoku žlabu	F_L	1,17	[-]
Odtokové množství žlabu	Q_L	2,95	[l/s]

c) Podmínka spolehlivosti

$2,95 > 2,35$ navržený žlab DN160 vyhovuje

2) Návrh svislého dešťového odpadu

a) Posouzení svislého dešťového odpadu dle ČSN EN 12056-3:

Stupeň plnění		0,33	
Vnitřní průměr svodu		75,00	[mm]
Odtok dešťových vod dle tabulky 8	Q_{RWP}	5,00	[l/s]

b) Podmínka spolehlivosti

$5,00 > 2,35$ navržený odpad DN 75 vyhovuje



Příloha č. VII

Návrh nádrže na dešťovou vodu

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: 3

Uvod

Pro celoroční využívání dešťové vody ze střechy rodinného domu, pro splacování toalet, zalévání zahrady a jako užitkovou vodu pro technické účely, je navržena podzemní monolitická polyetylenová nádrž navržené na základě pravděpodobnostní posouzení nádrže na jímání a využití dešťových vod navržena na 6 500 l.

Stanovení celkové spotřeby vody:

Dle Vyhlášky 120/2011 Sb	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
Roční spotřeba vody - 6 lidí	210	17,50	575,34
Očista okolí rodinného domu	1	0,08	2,74
Hospodářská zvířata	6	0,50	16,44
Drůbež (50 ks)	5,5	0,46	15,07
Zahrada cca 100 m ²	16	1,33	43,84
Celková spotřeba vody celkem	238,5	19,875	653,42

Stanovení spotřeby užitkové vody:

	%	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
<i>Osobní hygiena_koupání</i>	32	76,32	6,36	209,10
<i>Osobní hygiena_mytí rukou</i>	8	19,08	1,59	52,27
<i>Vaření a pití</i>	2	4,77	0,40	13,07
<i>Umývání nádobí</i>	8	19,08	1,59	52,27
Úklid	4	9,54	0,80	26,14
Zalévání zahrady	4	9,54	0,80	26,14
Praní prádla	12	28,62	2,39	78,41
WC	30	71,55	5,96	196,03
Celková spotřeba vody	100	238,5	19,88	653,42
Z toho využitelné dešťovou vodou 0,50		119,25	9,94	326,71

Dimenze nádrže podle počtu osob:

Počet osob	n	6,00	[osob]
Průměrná spotřeba vody	S _d	0,05	[m ³ /os.den]



Dimenze zásobníku 14 dní	V_{14}	4,57	$[m^3]$
Dimenze zásobníku 21 dní	V_{21}	6,86	$[m^3]$
Dimenze podle jímací plochy			
Účinná plocha střechy	A	78,49	$[m^2]$
Počet ploch střechy		2,00	$[-]$
Množství srážek	j	760,00	$[mm/rok]$
Využitelná plocha střechy	P	156,97	$[m^2]$
Koeficient odtoku	f	0,80	$[-]$
Koeficient optimální velikosti	a	20,00	$[-]$
Objem dešťové nádrže vypočítaný	V	4,77	$[m^3]$

Navržená nádrž $6,5 m^3$ dle výrobního programu výrobce vyhovuje.

Příloha č. VIII

Pravděpodobnostní posouzení nádrže na jímání a využití dešťových vod

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **10**



Obsah

1. Předmět posouzení	3
2. Vstupní data	3
3. Výpočty	4
3.1 Výpočet spotřeby užitkové vody	4
3.2 Návrh nádrže na jímání dešťových srážek	4
4. Posouzení	5
4.1 Posouzení spolehlivosti	5
4.2 Posouzení bezpečnosti	7
5. Výpočet Anthill	7
6. Histogramy	8
7. Závěr	9
8. Použitá literatura, software	10
9. Seznam obrázků	10

1. Předmět posouzení

Předmětem práce je posouzení spolehlivosti a bezpečnosti nádrže navržené pro jímání a následné využití dešťových vod ze střech rodinného domu.

Nádrž na jímání dešťových srážek jsem navrhl s předpokladem výskytu cca 14 denního sucha to je na akumulaci 14 denní spotřeby užitkové vody.

Nádrž jsem posoudil na spolehlivost k zásobování užitkovou vodou a bezpečnost při extrémních srážkách.

Jímaná dešťová voda bude použita v rodinném domě pro:

- splachování toalet (Q_{wc})
- praní prádla
- jako užitková v technickém zázemí
- zalévání zahrady (Q_z)
- hospodářská zvířata
- mytí auta (Q_a)

Posouzení jsem provedl pomocí programu Anthill [11] s použitím 50 000 simulací a histogramy jsem zpracoval pomocí programu HistAn [12].

2. Vstupní data

počet osob		min.0, max.6
délka střešního okapu	L_R	12,57 [m]
půdorysný průmět střechy	B_R	6,24 [m]
Počet ploch střechy	n	2,00 [-]
množství srážek [9]	j	760 [mm/rok]

Počet osob v rozmezí 0 až 6 osob navržených

Měsíční úhrny srážek [mm/měsíc] pro Ostravu [7] z let 1961 až 2011

3. Výpočty

3.1 Výpočet spotřeby užitkové vody

Stanovení průměrné spotřeby vody pro rodinný dům s 6 obyvateli dle Vyhlášky [3]:

	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
Roční spotřeba vody - 6 lidí	35*6=210	17,50	575,34
Očista okolí rodinného domu	1	0,08	2,74
Hospodářská zvířata (pes)	6	0,50	16,44
Drůbež (50 ks)	5,5	0,46	15,07
Zahrada cca 100 m ²	16	1,33	43,84
Roční spotřeba vody celkem	238,5	19,875	653,42

Stanovení podílu užitkové vody na celkové spotřebě [7]:

	podíl	(m ³ /rok)	(m ³ /měsíc)	(l/den)
Osobní hygiena_koupání	32%	76,32	6,36	209,10
Osobní hygiena_mytí rukou	8%	19,08	1,59	52,27
Vaření a pití	2%	4,77	0,40	13,07
Umývání nádobí	8%	19,08	1,59	52,27
Úklid	4%	9,54	0,80	26,14
Zalévání zahrady	4%	9,54	0,80	26,14
Praní prádla	12%	28,62	2,39	78,41
WC	<u>30%</u>	<u>71,55</u>	<u>5,96</u>	<u>196,03</u>
CELKEM	100%	238,5	19,88	653,42
Z toho využitelné dešťovou vodou	0,50	119,25	9,94	326,71

Poznámka: tučně vyznačena spotřeba užitkové vody.

3.2 Návrh nádrže na jímání dešťových srážek

Dimenze podle počtu osob:

počet osob	n =	6,00 [osob]
průměrná spotřeba vody / osobu	S _d =	0,054 [m ³ /osobu]
Dimenze zásobníku 14 dní	V ₁₄ =	4,57 [m ³]
Dimenze zásobníku 21 dní	V ₂₁ =	6,86 [m ³]

Dimenze podle jímací plochy

délka střešního okapu	L _R =	12,57 [m]
půdorysný průmět střechy	B _R =	6,24 [m]
účinná plocha střechy	A =	78,49 [m ²]

počet ploch střechy	n	=	2,00 [-]
množství srážek [8]	j	=	760,00 [mm/rok]
využitelná plocha střechy	P	=	156,97 [m ²]
koeficient odtoku *	f	=	0,80 [-]
koeficient optimální velikosti	a	=	20,00 [-]
objem dešťové nádrže vypočítaný	V	=	4,77 [m ³]
poznámka: * f= 0,6 až 0,7 pro ploché střechy; f= 0,75 až 0,8 pro šikmé střechy			

Nádrž jsem navrhl s předpokladem výskytu cca 14 denního sucha to je na akumulaci minimálně 14 denní spotřeby užitkové vody a dle výrobní řady navrženého výrobce nádrže [9]. Nádrž na jímání a využití dešťových srážek jsem navrhl o objemu $V_n = 6\,500\text{ l}$.

Navržená nádrž $Q_{F0}=V_n-V$ je o cca $1,73\text{ m}^3$ větší. Navržená nádrž vyhovuje.

4. Posouzení

4.1 Posouzení spolehlivosti

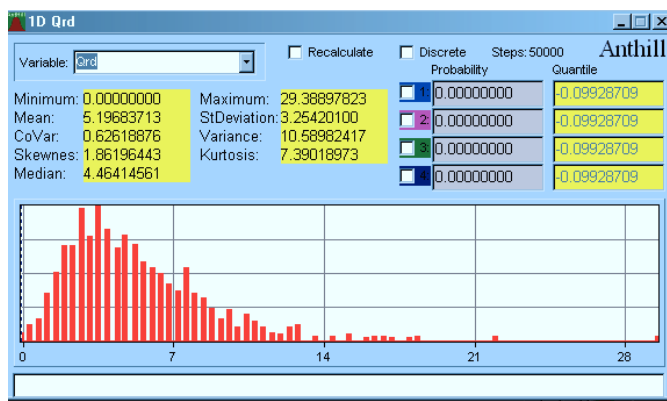
Posouzením se má prokázat dostatečný objem navržené nádrže pro zajištění zásobování rodinného domu dešťovou vodou [3] a potvrzení zda je nutno navrhnout i náhradní zdroj zásobování pro případ nedostatku akumulované dešťové vody.

Akumulace $Q_{rd}=(Q_m/1000*P)/2$

Spotřeba $Q_{e14}=(Q_{wc}/1000*O_s*30+Q_z+Q_a+0.46+0.5)/2$

Podmínka spolehlivosti $Q_{rd} > Q_{e14}$

Jako proměnnou pro výpočet akumulace vody Q_{rd} jsem použil statistické údaje o skutečně naměřených srážkách Q_m Českého hydrometeorologického ústavu [7], měsíční srážky za roky 1961 až 2011.



Obrázek č.1 – Histogram 14 denních srážek

Jako proměnou pro výpočet spotřeby užitkové vody, pro splachování toalety Q_{wc} , jsem použil počet osob O_s , které vodu v rodinném domě v danou chvíli mohou spotřebovávat.

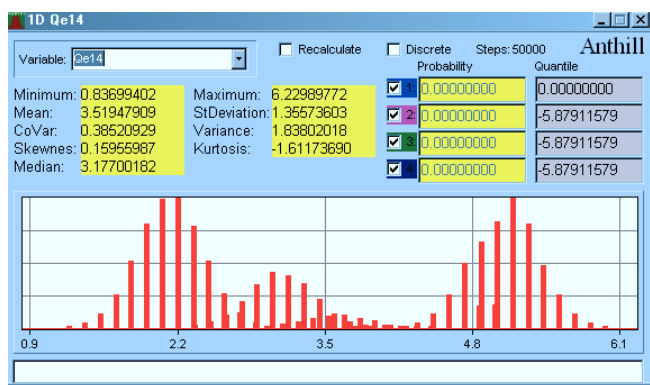
$$O_s = (\text{pos}(X-5) * 5 + \text{neg}(X-5) * X + \text{zero}(X-1) * 5)$$

$$X = \text{zero}(os1-1) + \text{zero}(os2-1) + \text{zero}(os3-1) + \text{zero}(os4-1) + \text{zero}(os5-1) + \text{zero}(os6-1)$$

Dále jsem použil jako proměnnou spotřebu užitkové vody v závislosti na roční době znázorněnou na histogramu č. 3.

Spotřebu užitkové vody Q_{e14} za 14 dní jsem vypočítal ze vztahu:

$$Q_{e14} = (Q_{wc} / 1000 * O_s * 30 + Q_z + Q_a + 0.46 + 0.5) / 2$$

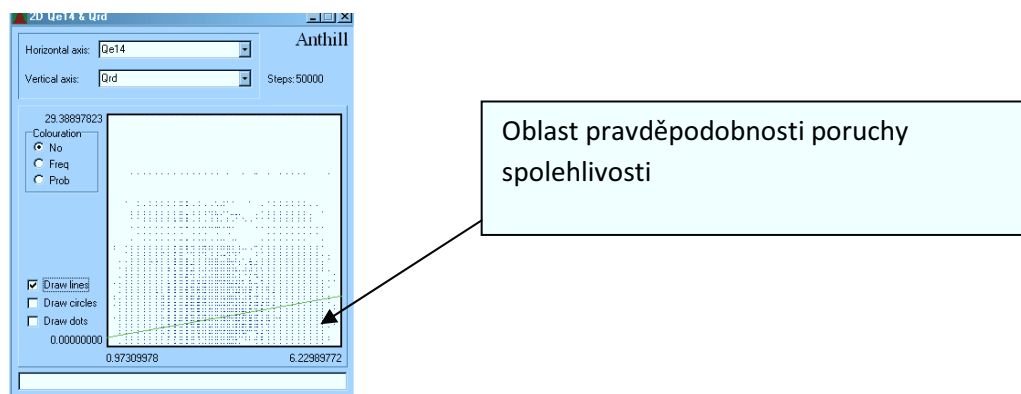


Obrázek č.2 – Histogram 14 denní spotřeby užitkové vody

Posouzení podmínky spolehlivosti $Q_{rd} > Q_{e14}$.

$$\underline{0,00 < 6,23}$$

Z níže uvedeného histogramu spolehlivosti vyplývá, že mohou nastat stavy, kdy zásoby dešťové vody v nádrži $6,5 \text{ m}^3$ budou nedostatečné (hodnoty pod čarou).



Obrázek č.3 - Oblast pravděpodobnosti poruchy spolehlivosti

Navržená nádrž nevyhovuje zadání a bude nutno realizovat dodatečná opatření pro doplnění vody v případě nedostatku dešťových srážek.

4.2 Posouzení bezpečnosti

Posouzením se má prokázat dostatečný objem navržené nádrže pro zajištění dostatečné akumulace dešťové vody i v případě extrémních srážek. Posouzení má prokázat, zda je nutné navrhnout přeliv nádrže do retence nebo kanalizace požadovaný normou [5].

Akumulace: $Q_{rd} = (Q_m / 1000 * P) / 2$

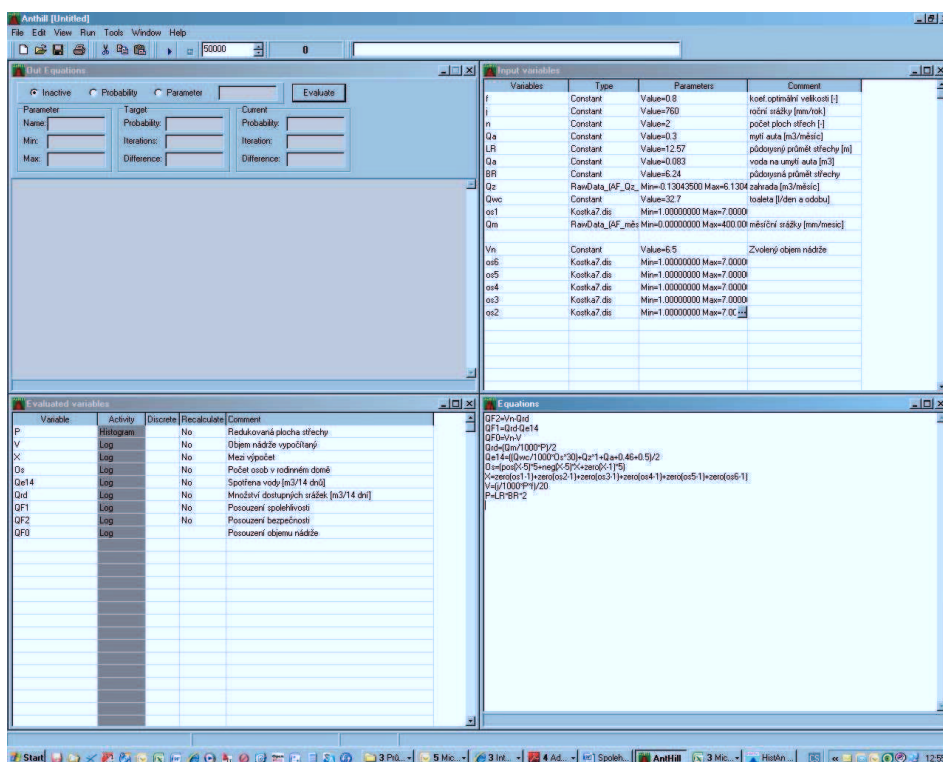
Limitní obsah zvolené nádrže: $V_n = 6,5$

Podmínka bezpečnosti: $V_n > Q_{rd}$

$$6,5 > 29,39$$

Z níže uvedeného histogramu spolehlivosti vyplývá, že mohou nastat stavy, kdy navržená zásobní nádrž dešťové vody $6,5 \text{ m}^3$ bude dostatečná, protože posuzované srážky z let 1961 až 2011 nabývaly vyšších hodnot (záporné hodnoty).

5. Výpočet AntHill



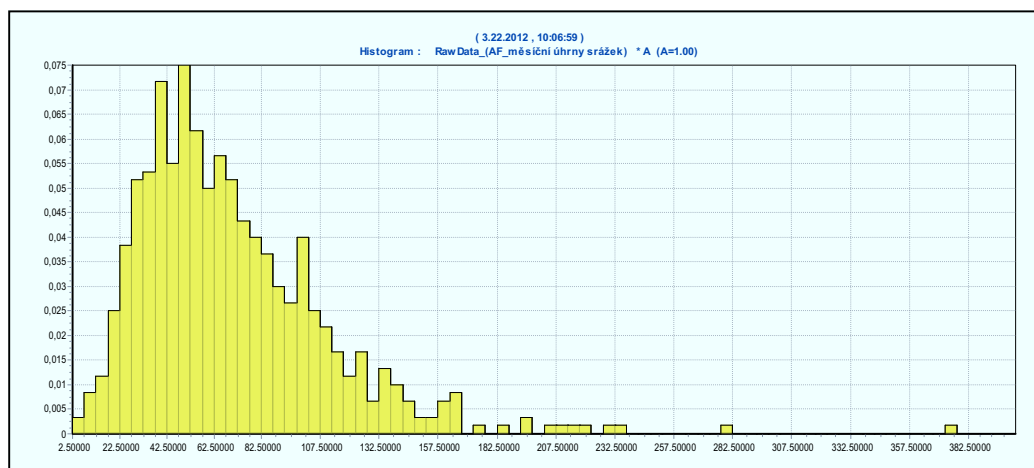
Obrázek č.4 – Obrazovka programu AntHill

6. Histogramy

Vstupní data pro Histogram úhrnných srážek[mm/měsíc]:

Databáze: Min : 0,00 [mm/měsíc]; Max : 372,00 [mm/měsíc]; Počet hodnot : 600,00

Zvolené meze histogramu : Min : 0,00[mm/měsíc]; Max :400[mm/měsíc]; Šířka třídy :5;
 Počet intervalů :80

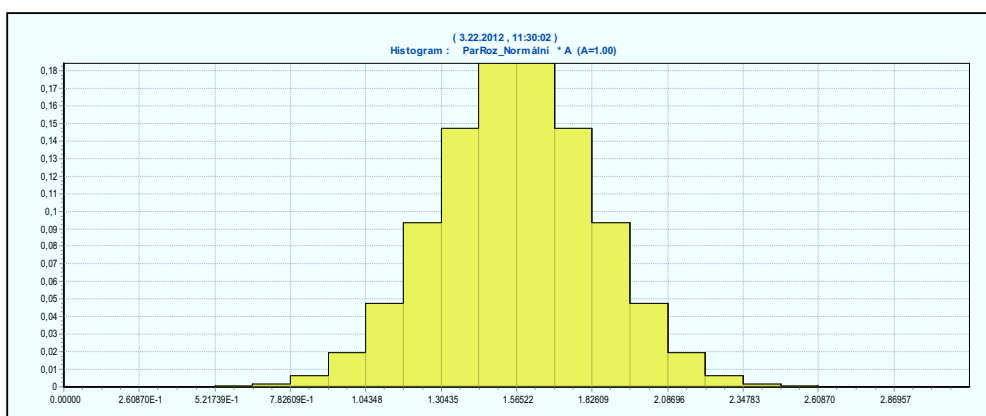


Obrázek 5 – Histogram úhrnných srážek [mm/měsíc]

Vstupní data pro Histogram zalévání zahrady [m³/měsíc]:

Databáze: Min : 0,00 [m³/měsíc]; Max : 3,13 [m³/měsíc]; Počet hodnot: 24,00

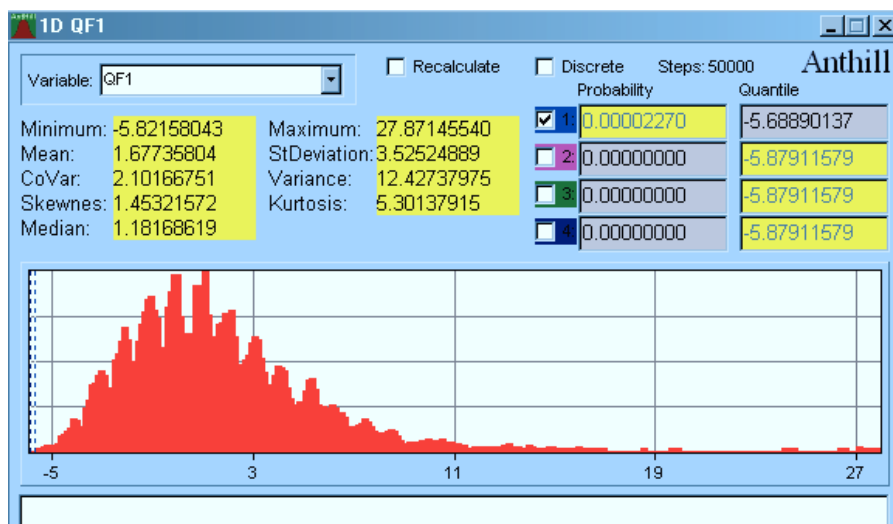
Zvolené meze histogramu :Min : 0,00 [mm/měsíc]; Max : 6,00 [mm/měsíc]; Šířka třídy: 0,5;
 Počet intervalů : 24



Obrázek 6 – Histogram spotřeba vody pro zalévání zahrady [m³/měsíc]

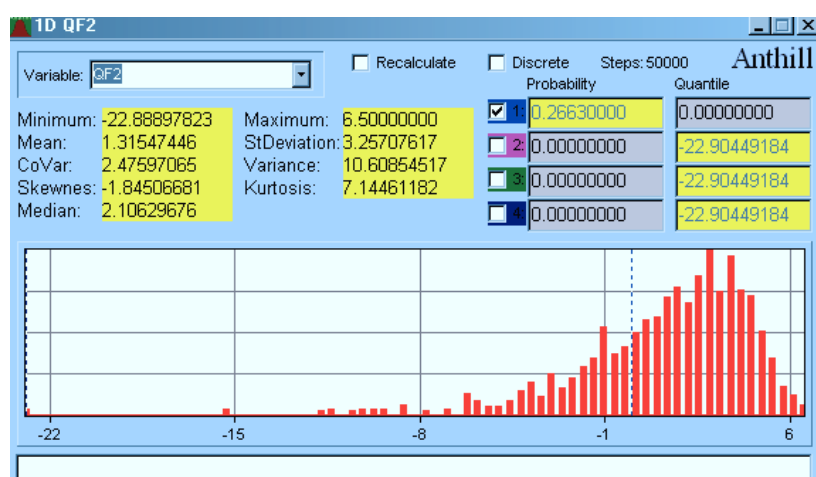
7. Závěr

Z posouzení spolehlivosti vyplývá že existuje 0,00227 % pravděpodobnost, že množství jímáných dešťových srážek nebude dostatečné pro zajištění požadavků na spotřebu dešťové vody rodinného domu s šesti obyvateli. Proto pro zajištění dostatečného množství vody je nutno zajistit náhradní zásobování vodou i z jiného zdroje.



Obrázek č.7 – Histogram spolehlivosti

Z posouzení bezpečnosti vyplývá, že je 26,63% pravděpodobnost, že v průběhu životnosti navržená nádrž nepojme extrémní srážky, které se na území Moravskoslezského kraje v průběhu let 1961 až 2011 vyskytly. Proto je objekt nutno v souladu s požadavkem [5] chránit bezpečnostním přelivem do vsakovacího zařízení nebo kanalizace.



Obrázek č.8 – Histogram posouzení bezpečnosti

8. Použitá literatura, software

- [1] **Martin Krejsa a Petr Konečný.** *Spolehlivost a bezpečnost staveb*, 2011.
- [2] Vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- [3] Vyhláška 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [4] ČSN EN 12056-3, Vnitřní kanalizace, 2001
- [5] ČSN 75 6261, Dešťové nádrže, 2004
- [6] ČSN 75 9010, Vsakovací zařízení srážkových vod, 2012
- [7] <http://portal.chmi.cz/>, portál Hydrometeorologického ústavu
- [8] <http://www.tzb-info.cz/2115-vyuziti-destovych-vod>
- [9] http://www.pbhz.cz/praxe/met_con/prumery_s_t.htm
- [10] <http://www.glynwed.cz/cs/vodni-hospodarstvi/nadrze-jimky-zasobniky-na-destovou-vodu/nadrz-na-destovou-vodu-columbus.html>
- [11] Software Anthill, Version 2.6 Lite, 2007
- [12] Software HistAn, Version Demo 1.223.0, 2012

9. Seznam obrázků

Obrázek č.1 – Histogram 14 denních srážek

Obrázek č.2 – Histogram 14 denní spotřeby užitkové vody

Obrázek č.3 - Oblast pravděpodobnosti poruchy spolehlivosti

Obrázek č.4 – Obrazovka programu Anthill

Obrázek 5 – Histogram úhrnných srážek [mm/měsíc]

Obrázek 6 – Histogram spotřeba vody pro zalévání zahrady [m³/měsíc]

Obrázek č.7 – Histogram spolehlivosti

Obrázek č.8 – Histogram posouzení bezpečnosti



Příloha č. IX

Návrh vsakovací jímky

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: **3**

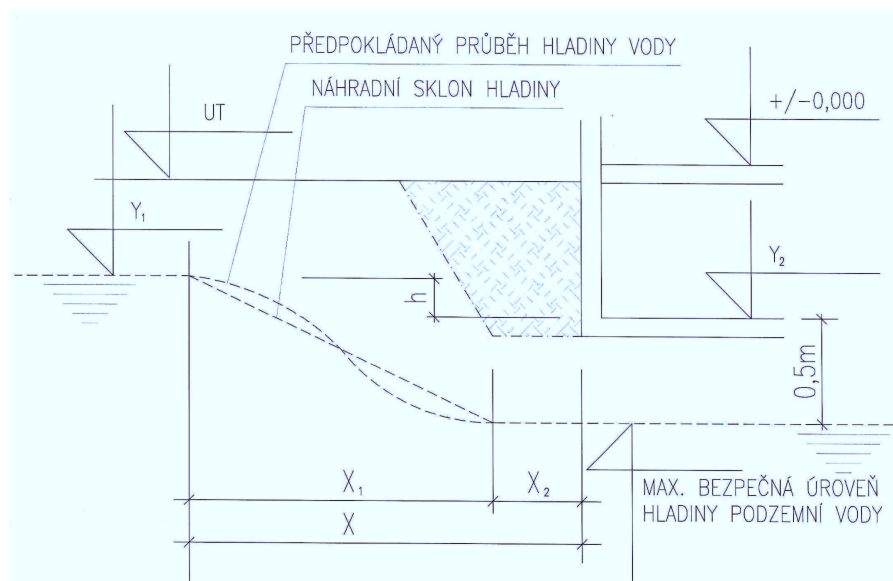
1. Úvod

Podzemní prostor vyplněný štěrkem pro vsakování dešťové vody 2 x 2 x 10 m s třemi vsakovacími potrubími PE-HD a 2 revizními šachtami SIROBAU DN300 s plastovými víky a s dětskými pojistkami. Sklon vsakovacího potrubí umístěného na dně jsem navrhl v 0,5 % ve směru průtoku vody.

Obsyp vsakovacího potrubí provést štěrkopískem zrnitosti 8 mm až 32 mm. Boční stěny, horní úroveň obsypu chránit geotextilií v souladu s ČSN CEN/TR 12566-2).

2. Odstupová vzdálenost od nádrže dle ČSN 75 9010:

Koeficient vsaku	k_v	0,00010	[m/s]
Rozdíl výšek	h	1,000	[m]
Část horniny	X_1	3,000	[m]
Rozšíření dna výkopu	X_2	2,000	[m]
Odstupová vzdálenost	X	5,00	[m]



3. Dimenze vsakovacího zařízení ČSN 75 901:

Půdorysný průmět odvodňované plochy	A_i	78,487	$[m^2]$
Součinitel odtoku	ψ_i	1	$[-]$
Počet odvodňovaných ploch	n	2	$[ks]$
Redukovaný půdorysný průmět	A_{red}	156,97	$[m^2]$
Délka podzemního prostoru	L	10	$[m]$
Šířka podzemního prostoru	b	2	$[m]$
Výška propustných stěn	h_{vz}	2	$[m]$
Vsakovací plocha	A_{vsak}	30	$[m^2]$
Součinitel bezpečnosti vsaku	f	2	$[-]$
Vsakovaný odtok	Q_{vsak}	0,003	$[m^3/s]$
Návrhový úhrn srážek	h_d	12,3 až 95,2	$[mm]$
Doba trvání srážky určité periodicity	t_c	5 až 4320	$[min]$
Periodicita		0,1	$[-]$
Retenční objem	V_{vz}	8,46	$[m^3]$

12,3	17,4	20,6	22,8	25,9	28,1	31,3	36,6	95,2	41,9	45	47,1	48,6	50,2	54,8	58,2	80,5	95,2
5	10	15	20	30	40	60	120	72	240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1,48	1,83	1,88	1,78	1,37	0,81	-0,49	-5,05	8,46	-15,02	-25,34	-35,81	-46,37	-56,92	-88,60	-120,46	-246,56	-373,86

Pórovitost vsakovacího zařízení m 0,3 $[-]$

Celkový objem vsakovacího zařízení $W = V_{vz} / m = 28,21$ $[m^3]$

4. Posouzení návrhu

$W < A_{vsak}$, návrh vyhovuje.

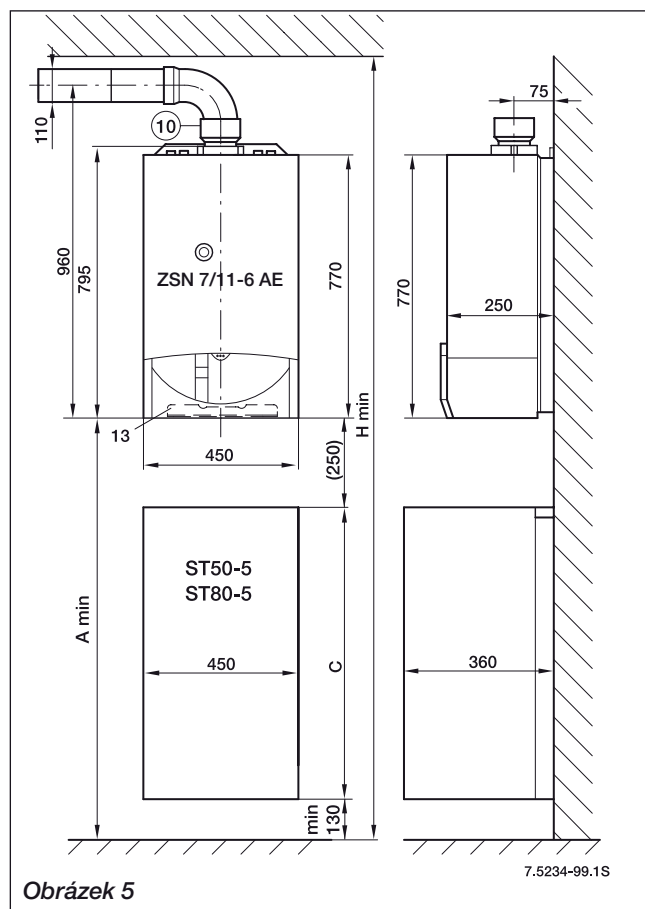
5. Doba prázdnění vsakovacího zařízení

Doba prázdnění vsakovacího zařízení $T_{pr} = V_{vz} / Q_{vsak} / 60 = 47,02$ [hod]

6. Posouzení doby prázdnění

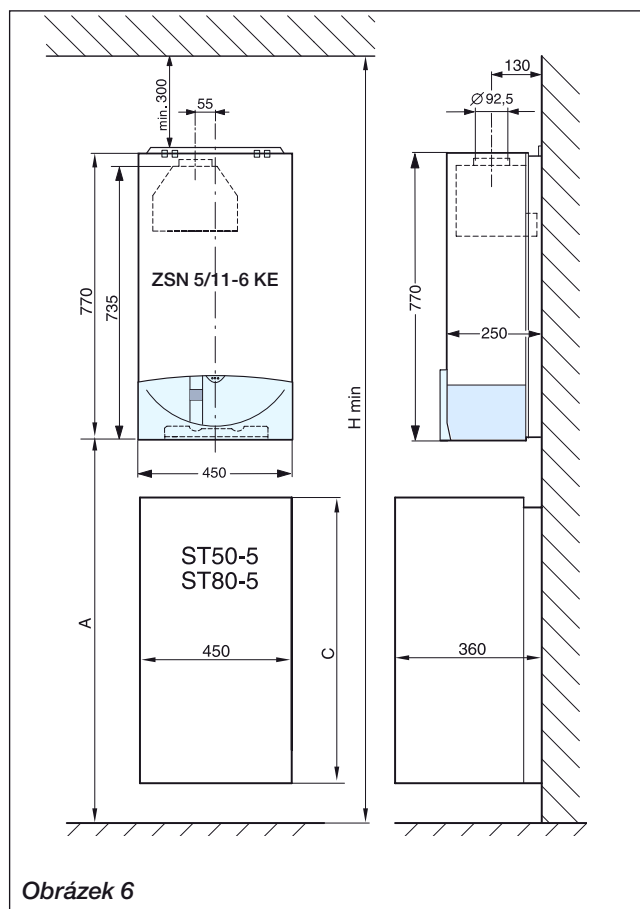
$T_{pr} < 72$ hodin, návrh vyhovuje.

Zapojení zásobníku ST 50/80-5 pod kotel



Obrázek 5

7.5234-99.1S



Obrázek 6

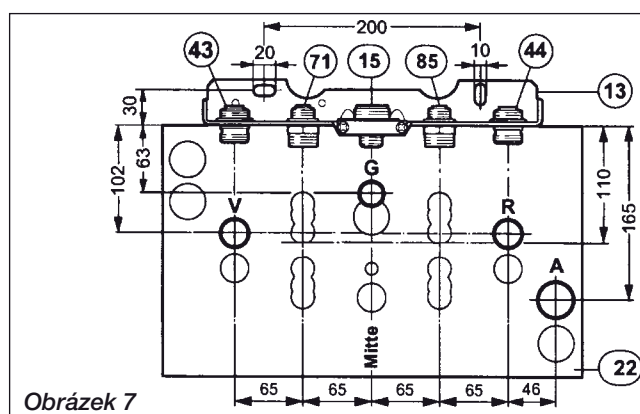
Rozměry	s kotlem CERAMINI	
	ST 50-5	ST 80-5
C	770	1170
A min	1150	1550
H min	2210 (2220)	2610 (2620)

Rozměry v závorkách se vztahují k provedení KE

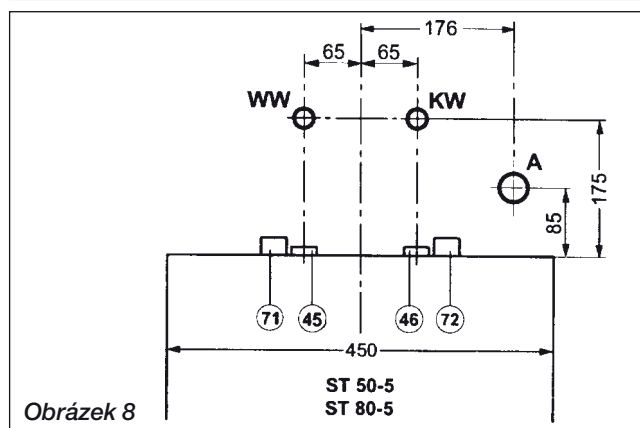
Legenda k obr. 7 a 8:

- G Plyn DN 15 (u kotle Ceramini)
- V Náběhový okruh topení
- R Zpětný okruh topení
- KW Studená voda
- WW Teplá voda
- A Odtok do kanalizační přípojky
- 13 Montážní připojovací lišta
- 15 Připojení plynu (DN 15)
- 22 Montážní šablona (příslušenství 8 719 918 020)
- 43 Náběhový okruh topení
- 44 Zpětný okruh topení
- 45 Připojení teplé vody - ze zásobníku
- 46 Připojení studené vody - do zásobníku
- 71 Náběhový okruh zásobníku
- 72 Zpětný okruh zásobníku
- 85 Zpětná klapka pro zpětný okruh zásobníku

Upozornění: S propojovacím příslušenstvím č. 677 je možná instalace sanitárního připojení pouze pod omítku.



Obrázek 7



Obrázek 8

Technické údaje

Typ zásobníku		ST 50-5	ST 80-5	ST 75
Přenos tepla		topná spirála	topná spirála	topná spirála
Počet vinutí		6,5	6,5	13
Užitečný objem	l	50	80	75
Objem otopné vody	l	1,6	1,6	3,2
Teplosměnná plocha	m ²	0,33	0,33	0,73
Max. výkon teplosměnné plochy při • $t_v=90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$ • $t_v=85\text{ °C}$ a $t_{sp} = 60\text{ °C}$	kW kW	14 8,1	14 8,1	25 23
max. trvalý výkon při • $t_v = 90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$ • $t_v=85\text{ °C}$ a $t_{sp} = 60\text{ °C}$	l/h l/h	140 138	140 138	614 396
Uvažované množství cirkulační vody	l/h	1300	1300	1000
Výkonový ukazatel *) při max. výkonu teplosměnné plochy s otopným kotlem a příslušenstvím Junkers • 18 kW • 24 kW	N _L N _L N _L	0,3 - -	0,7 - -	1,0 0,7 0,9
Min. doba ohřevu z $t_K = 10\text{ °C}$ na $t_{sp} = 60\text{ °C}$ s $t_v = 85\text{ °C}$ při • výkonu 11 kW • výkonu 18 kW • výkonu 24 kW	min. min. min.	29 - -	39 - -	- 21 17
Užitečné množství vody (bez dobíjení) ** $t_{sp} = 60\text{ °C}$ a • $t_z = 45\text{ °C}$ • $t_z = 40\text{ °C}$	l l	61 71	97 113	90 105
Pohotovostní spotřeba energie (24h)**	kWh/d	1,3	1,7	1,2
Max. provozní tlak vody	bar	10	10	10
Max. provozní tlak topení	bar	4	4	4
Hmotnost prázdného zásobníku (bez obalu)	kg	31	50	56
Barva		bílá	bílá	bílá

*) Výkonový ukazatel N_L udává počet bytů s 3,5 osobami, normální koupelovou vanou a dalšími dvěmi odběrnými místy, plně zásobovaných teplou vodou. Ukazatel N_L byl zjištěn při $t_{sp}=60\text{ °C}$, $t_z=45\text{ °C}$ a $t_K=10\text{ °C}$ a max. výkonu teplosměnné plochy. Při snížení nabíjecího výkonu a menším množství oběhové vody se N_L příslušně zmenší.

**) Ztráty v rozvodu vně zásobníku nejsou zohledněny.

t_v = teplota náběhového okruhu zásobníku

t_{sp} = teplota připravované vody v zásobníku

t_z = výtoková teplota teplé vody

t_K = přítoková teplota studené vody

V tabulce uvedené trvalé výkony se vztahují na teplotu otopné vody na vstupu 90 °C, výtokovou teplotu teplé užitkové vody 45 °C a přítokovou teplotu studené vody 10 °C při maximálním nabíjecím výkonu (výkon tepelného zdroje musí být minimálně tak velký, jako výkon teplosměnné plochy zásobníku).



FAST VŠB-TU Ostrava

TZB

Příloha č. XI bakalářské práce

Příloha č. XI

Ecorain Essential

Název : Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace

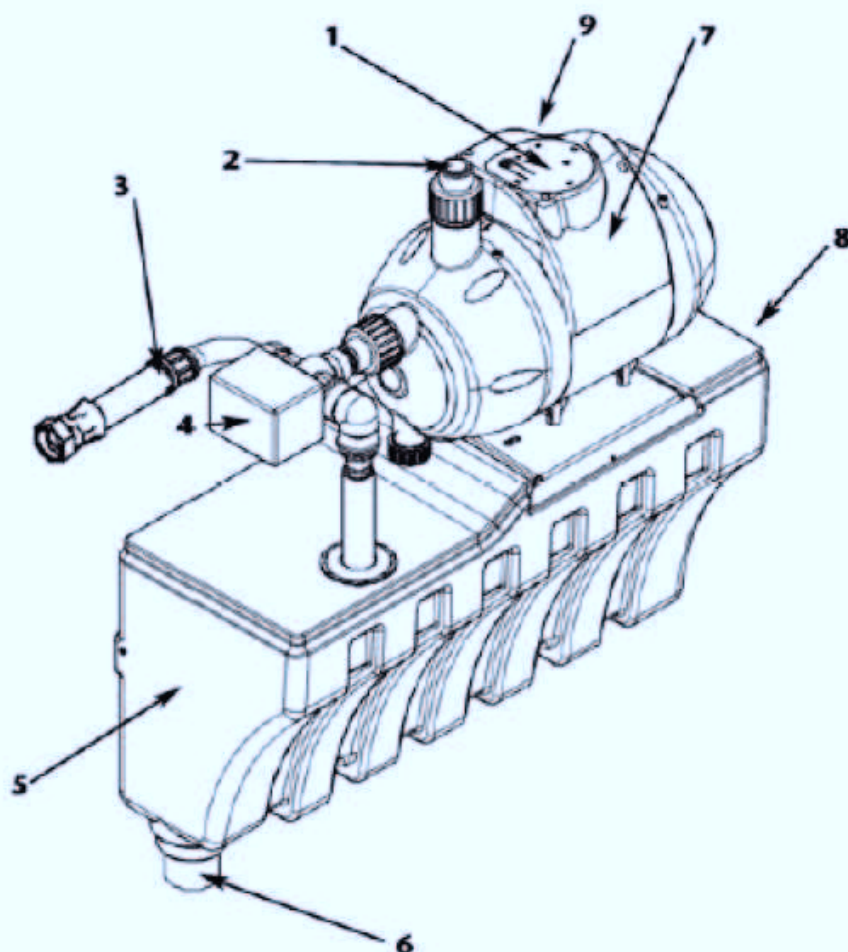
Stupeň dokumentace: Bakalářská práce

Vypracoval: Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, duben 2012

Počet stránek: 3

Obrázek 01



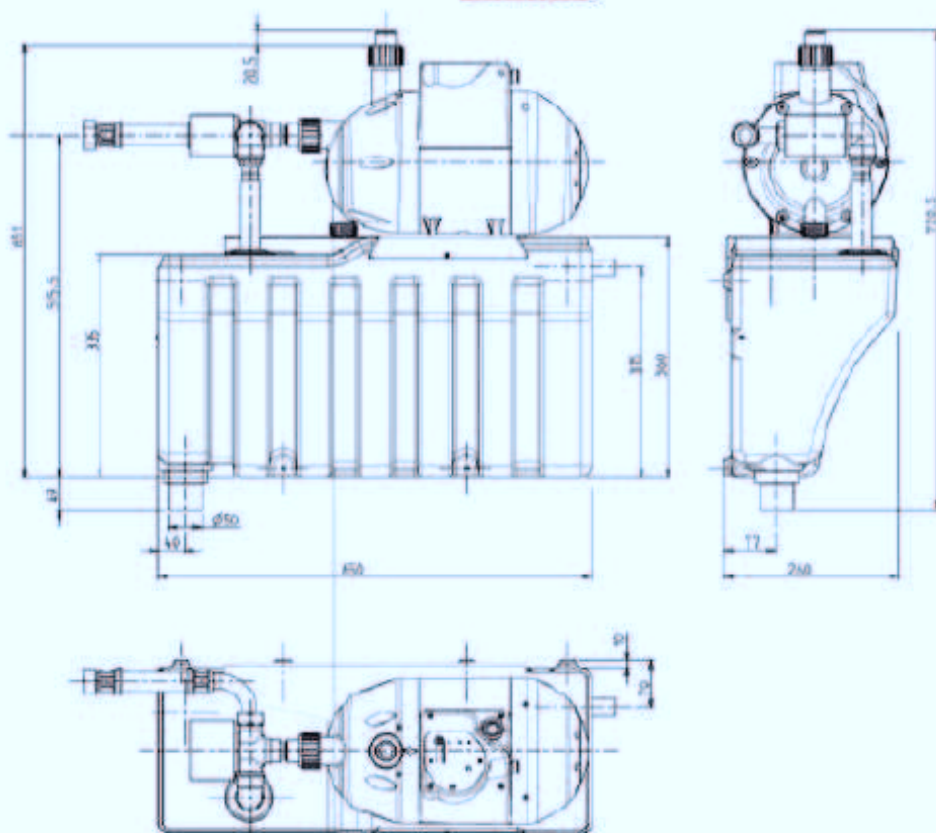
1. Ovládací panel čerpadla
2. Tlakový odtok vody
3. Sání regenerační nádrže
4. Trojcestný ventil
5. Sběrná nádrž na vodu z vodovodu
6. Přetokový uzávěr
7. Čerpadlo
8. Vstup vody z vodovodu
9. Plnicí zátka čerpadla

3. Technické specifikace

Max. průtok (l/min – m ³ /hod)	85-5,1
Max. dopravní výška H _m	45
Teplota čerpané kapaliny	Od +5 °C do 35 °C
Maximální tlak systému	Max. 6 bar
Maximální tlak ve vodovodní síti	Max. 4 bar
Minimální průtok ve vodovodní síti	Min. 10 l/min.
Maximální užitečná výška	15 m
Napájení 1 fáze	230 V 50 Hz
Maximální odběr výkonu W	1000
Trída ochrany IP	20
Teplota prostředí	Min. +5 °C, max. +40 °C
Materiál nádrže	PE
Rozměry vodovodního potrubí	3/4"
Rozměry výstupního potrubí	1"
Rozměry sacího potrubí	1"
Rozměry přetoku	DN 50
Max. nadmořská výška m	1000
Hodnota pH vody	4-9
Čidlo hladiny regenerační nádrže	Plovák VYPNUTO/ZAPNUTO s kabelem v délce 20 m
Hmotnost v kg v prázdném stavu	18
Hmotnost v kg za chodu	33

3.1 Rozměry

Obrázek 02

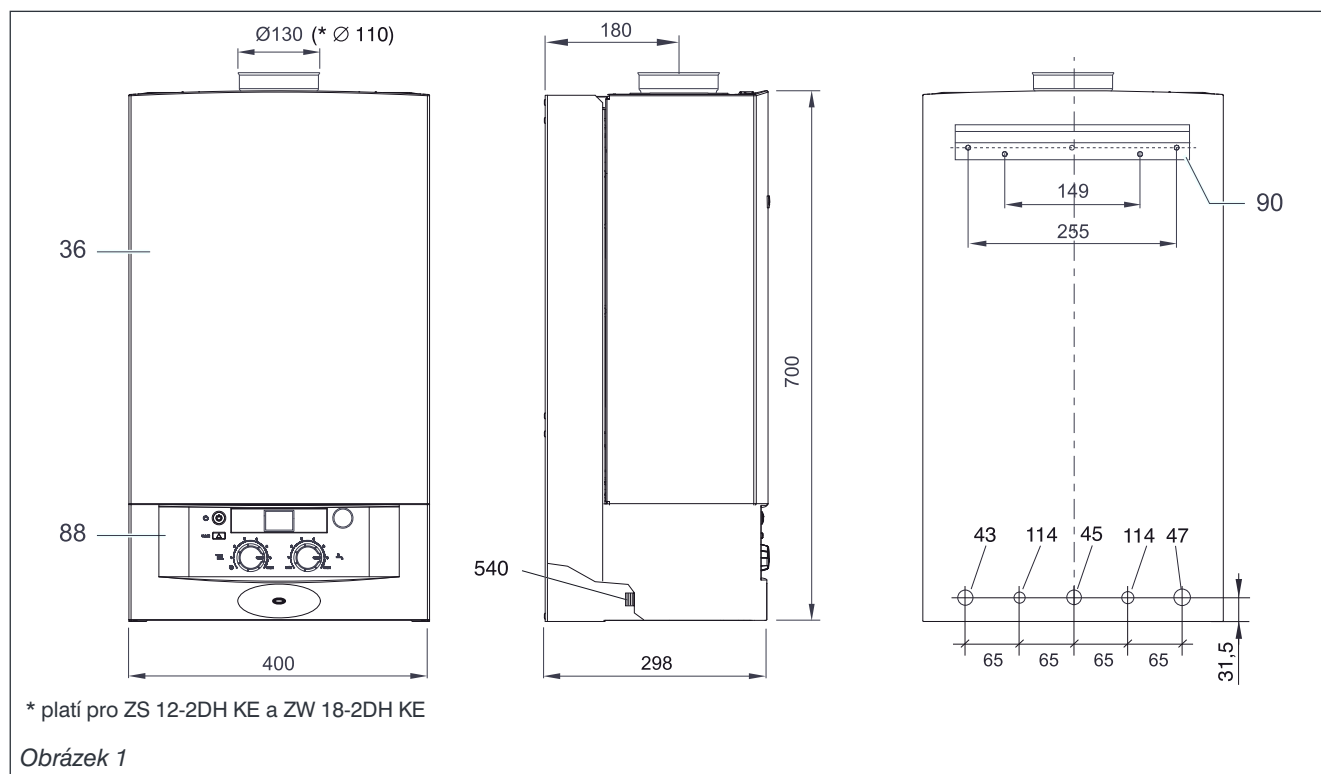


Typ kotle	Jednotky	ZS 12-2DH KE	ZW 18-2DH KE	ZS/ZW 24-2DH KE	ZS 12-2DH AE	ZS/ZW 24-2DH AE
Výkon*						
Pro vytápění						
Tepelný výkon (pulsní regulace)	kW	4,0 - 12,0	6,0 - 18,0	8,0 - 23,6	4,0 - 12,0	10,0 - 24,0
Tepelný příkon	kW	4,8 - 13,8	7,1 - 20,5	9,5 - 26,5	4,8 - 13,3	11,9 - 26,5
Pro přípravu TV						
Tepelný výkon (plynulá regulace)	kW	4,0 - 12,0	6,0 - 20,0	7,0 - 23,6	4,0 - 12,0	7,0 - 24,0
Tepelný příkon	kW	4,8 - 13,8	7,1 - 22,8	8,4 - 26,5	4,8 - 13,3	8,4 - 26,5
Připojovací hodnoty plynu						
zemní plyn „H“ ($H_{\text{UB}} = 9,4 \text{ kWh/m}^3$)	m ³ /h	1,4	2,4	2,8	1,4	2,8
propan ($H_{\text{UB}} = 12,8 \text{ kWh/kg}$)	kg/h	1,0	1,8	2,1	1,0	2,1
Přípustný připojovací přetlak plynu**						
index „23“	mbar	20	20	20	20	20
index „31“	mbar	28 - 37	28 - 37	28 - 37	28 - 37	28 - 37
Topný okruh						
Jmenovitý průtok vody při $t_{\Delta} = 20 \text{ K}$	l/h	520	800	800	520	800
Zbytková dopravní výška (při jmenovitém průtoku)	bar	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Rozsah teploty vody v nábehovém okruhu	°C	45 - 88	45 - 88	45 - 88	45 - 88	45 - 88
Max. provozní přetlak	bar	3	3	3	3	3
Expanzní nádoba						
přetlak	bar	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
celkový objem	l	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Příprava TV (provedení ZW)						
Teplota teplé vody (nastavitelná)	°C	-	40 - 60	40 - 60	-	40 - 60
Maximální přetlak vody (při $\Delta t 30 \text{ °C}$)	bar	-	10	10	-	10
Maximální průtok vody (při $\Delta t 30 \text{ °C}$ dle EN 625)	l/min	-	9,8	11,8	-	11,8
Minimální provozní přetlak	bar	-	0,35	0,35	-	0,35
Hodnoty spalín						
Požadovaný tah	mbar	0,015	0,015	0,015	-	-
Hmotnostní tok spalín (při jmen. výkonu)	kg/h	48	57	85	32	53
Třída NOx (dle EN 483)		III	III	III	III	IV
Teplota spalín při jmenovitém výkonu	°C	120	140	140	130	140
Ø odtahu spalín	mm	110	110	130	60/100 (80/80)	60/100 (80/80)
Připojení k elektrické síti						
El. napětí	V-AC	230	230	230	230	230
Frekvence	Hz	50	50	50	50	50
Max. příkon	W	90	90	90	110	130
Druh krytí	IP	X 4 D	X 4 D	X 4 D	X 4 D	X 4 D
Hmotnost, bez obalu	kg	25,5	27,5	30,0	31,5	33,0
Certifikováno dle	ČSN EN	297	297	297	483	483

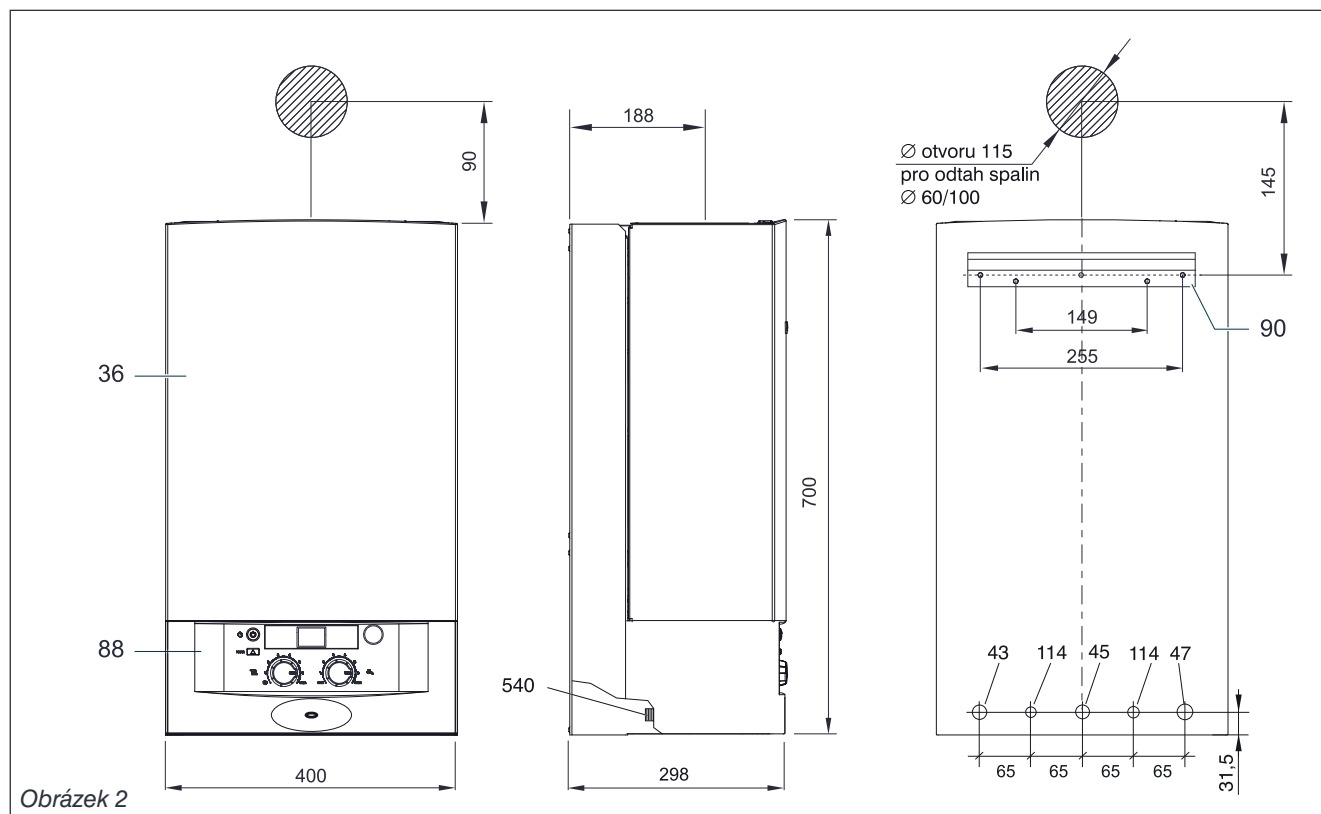
* hodnoty platí pro zemní plyn, pro čistý propan je nutno tyto snížit o cca. 15 %

** označení pro daný druh plynu: 23 – zemní a ropné plyny skupina H, 31 – kapalné plyny (propan, propan – butan,...)

CERACLASS ZS/ZW 24-2DH KE, ZS 12-2DH KE, ZW 18-2DH KE



CERACLASS ZS/ZW 24-2DH AE, ZS 12-2DH AE



Legenda obr. 1 a 2:

- 36 plášť kotle
- 88 ovládací panel
- 90 závěsná lišta

- 540 vývody s vnějším závitem ukotvené v rámu kotle
3/4" připojení topení a plynu
1/2" připojení studené a teplé vody (v případě kotle ZS připojení
otopné vody pro ohřev zásobníku TV)
(43, 45, 47 a 114 viz legenda k Montážní listě)

Návod pro montáž a údržbu zemní nádrže pro dešťovou a splaškovou vodu **GARANTIA® Columbus 3700, 4500 a 6500 litrů** (odolná chůzi osob a přejezdu osobních vozidel)

Sada Columbus

Sada obsahuje nádrž,
teleskopickou šachtovou
kopuli a poklop

Sada nádrž 3700 l

Pochozí - obj.č.: x200032

Pojízdná (tř. B) - obj.č. 200043

Sada nádrž 4500 l

Pochozí - obj.č.: x200033

Pojízdná (tř. B) - obj.č. 200044

Sada nádrž 6500 l

Pochozí - obj.č.: x200034

Pojízdná (tř. B) - obj.č. 200045



Pokyny popsané v tomto návodu se musí bezpodmínečně dodržovat. Při jejich nedodržení zaniká jakýkoliv nárok na záruku. Pro veškeré doplňující výrobky zakoupené ve firmě GLYNWED s.r.o., dostanete návody k montáži samostatně přibalené do přepravního obalu.

Chybějící návody si u nás, prosím, vyžádejte. K dispozici jsou i na webových stránkách www.glynwed.cz.

Před samotnou instalací je nezbytné zkontrolovat výrobky, zda nedošlo k jejich poškození.

Montáž musí být provedena odborně.

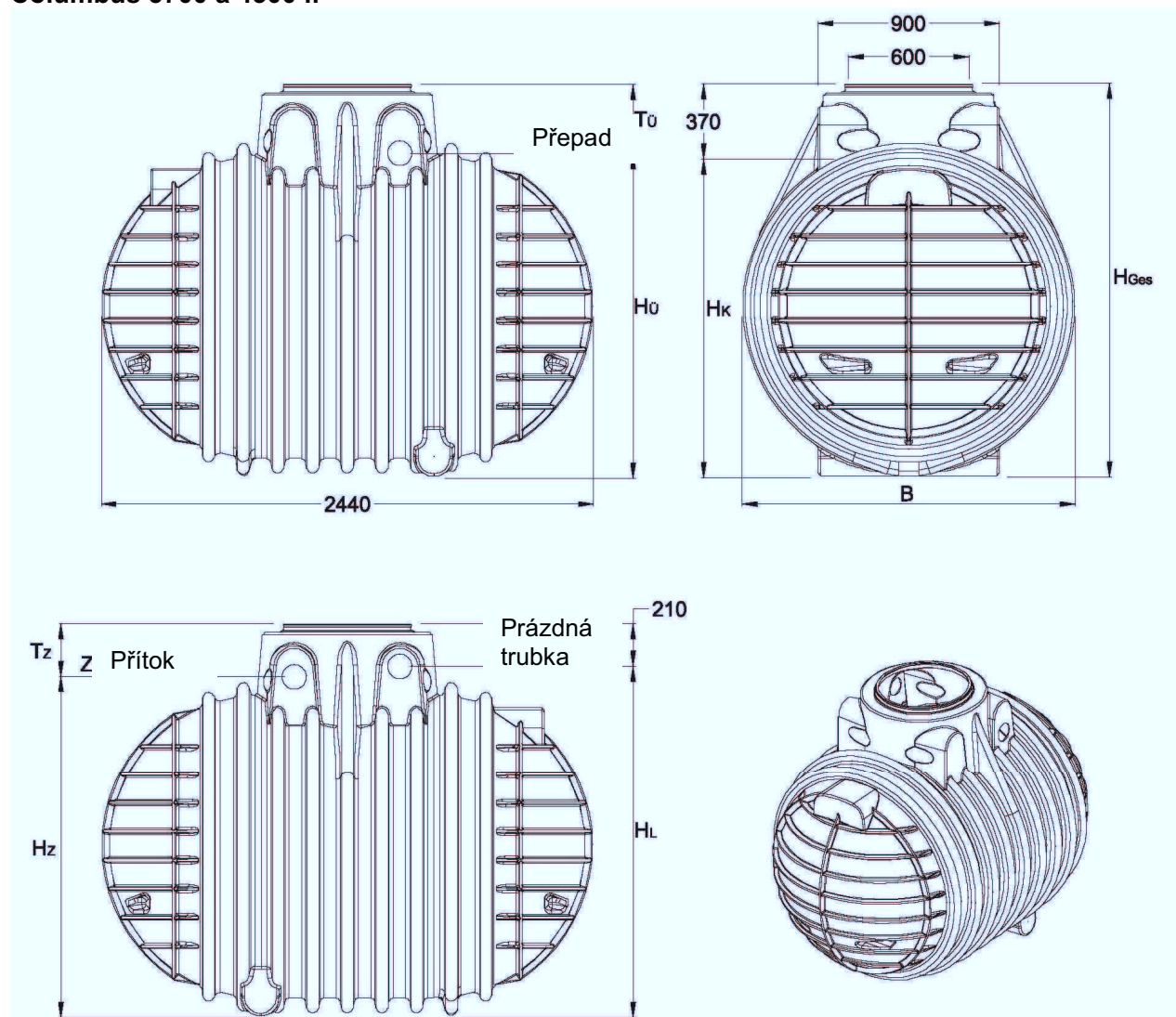
Obsah:

1. Všeobecné pokyny	2
1.1 Bezpečnost	2
1.2 Povinnost označení	2
2. Podmínky montáže	2
3. Technická data	3
4. Přeprava a skladování	4
4.1 Přeprava	4
4.2 Skladování	4
5. Vestavba a montáž	4
5.1 Podloží	4
5.2 Stavební jáma	5
5.2.1 Spodní voda a tvrdé podloží	5
5.2.2 Poloha ve svahu a násep	5
5.2.3 Instalace v blízkosti poježděných ploch	5
5.3 Usazení a zásyp	6
5.4 Pokládka přípojek DN100	6
6. Montáž šachtové kopule	7
7. Zapojení více nádrží	7
8. Uložení nádrže Columbus ve větších hloubkách	8
9. Kontrola a údržba	9

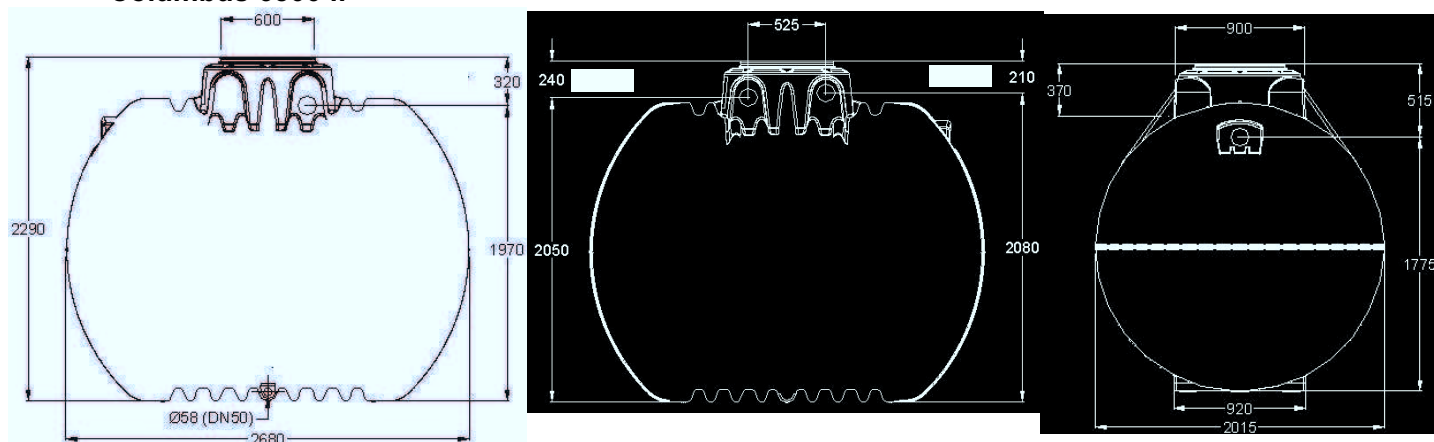
3. Technická data

Rozměry a váha:

Columbus 3700 a 4500 I:



Columbus 6500 I:



Objem [kg]	B	H _{Celk}	H _Z	T _Z	H _Ü	T _Ü	H _L	H _K	Váha
3700 I	1650	1950	1690	260	1610	340	1740	1580	150
4500 I	1840	2140	1880	260	1800	340	1930	1770	190
6500 I	2015	2290	2050	240	1970	320	2080	1920	260

Všechny údaje v mm / +/- 3% tolerance

